श्रीः ।

अथ

गणितलीलावती.

(सिद्धान्तशिरोमणिस्थगणिताध्यायः)

श्रीमद्विद्वच्छिरोमणिश्रीभास्कराचार्यविरचिता ।

खानदेशीयरावेरग्रामनिवासिपरशुरामभट्टतनयगोविन्दशास्त्रिणा
जीयारामपंडितसाहाय्यं गृहीत्वा विरचितया
लीलावतीप्रकाशिकाख्यया भाषाटीकया
समलङ्कृता ।

सैषा

मुम्बय्यां

पण्डितश्रीधरशिवलालजीसंस्थापित
"ज्ञानसागर" मुद्रणालयाध्यक्षेण
मुद्रयित्वा प्रकाशिता ।

प्रथमं संस्करणम्

संवत् १९५० शके १८१५


गणपति
सरस्वती


भास्कराचार्यकी कन्या
लीलावती
भास्कराचार्यजी

श्रीः।

प्रस्तावना.



समस्तभूतलनिवासी लेखनवाचनज्ञानसंपन्न विविधविद्यानुरागी महाशयोंको उत्साहपूर्वक निवेदन कियाजाताहै कि,—

१ इस अनादि अनंतसंसारमें भगवत्की इच्छासें ऐसे ऐसे पदार्थ निर्माण कियेगयेहैं कि, जिन्होंका विचार करनेमें अल्पज्ञ जीवोंकी बुद्धि भ्रांत होतीहै. और यथार्थ निर्णय करना होता नहीं. यह सर्व मनुष्यमात्रको स्वानुभवसें निश्चित है. कारण, उसीपदार्थको कोई तों कुछ कहताहै, और कोई कुछही कहता है; परंतु बुद्धिगत भेद होनेंसें ज्ञानभी अनेक भेदभिन्न होकर व्यक्तिमात्रको उसउस पदार्थका निश्चय करदेताहै. येही एक ईश्वरका अचिन्त्य सामर्थ्यका प्रभावहै. यह बात तों सर्व शास्त्रसिद्धांतसम्मत है. ऐसे इस संसारकी स्थितिका विचार करके अनेक लोक तत्त्ववेत्ता होकर मुक्त हुयेहैं. इसवास्ते समस्त महाशयहो ! विचार करिके देखियेकि, इस संसारकी स्थितिका विचार करना होय; तों क्या उपाय करना चाहिये? मेरे विचारमें तों आताहै कि, यदि संसारस्थितिकी जिज्ञासा होय; तों यावत् मनुष्यमात्रनें निर्मत्सर बुद्धिसें ज्ञानउपार्जन करना चाहिये. ज्ञानके मिलानेमें अनंत उपायदर्शक शास्त्रहैं. प्रत्येक शास्त्रमें पृथक् पृथक् रीतिसें वस्तुतत्त्वका खुलासा करके ज्ञानप्राप्त होनेके उपाय बतायेहैं. और ज्ञानप्राप्त होनेंसें मुक्ति मिलना यह फल कहाहै. इससें मुक्तिसाधन ज्ञानही है.


गणपति
सरस्वती
भास्कराचार्यकीकन्या
लीलावती
भास्कराचार्यजी

श्रीः।

प्रस्तावना.



समस्तभूतलनिवासी लेखनवाचनज्ञानसंपन्न विविधविद्यानुरागी महाशयोंको उत्साहपूर्वक निवेदन कियाजाताहै कि,—

१ इस अनादि अनंतसंसारमें भगवत्की इच्छासें ऐसे ऐसे पदार्थ निर्माण कियेगयेहैं कि, जिन्होका विचार करनेमें अल्पज्ञ जीवोंकी बुद्धि भ्रांत होतीहै. और यथार्थ निर्णय करना होता नहीं. यह सर्व मनुष्यमात्रको स्वानुभवसें निश्चित है. कारण, उसीपदार्थको कोई तों कुछ कहताहै, और कोई कुछही कहता है; परंतु बुद्धिगत भेद होनेंसें ज्ञानभी अनेक भेदभिन्न होकर व्यक्तिमात्रको उसउस पदार्थका निश्चय करदेताहै येही एक ईश्वरका अचिन्त्य सामर्थ्यका प्रभावहै. यह बात तों सर्व शास्त्रसिद्धांतसम्मत है. ऐसे इस संसारकी स्थितिका विचार करके अनेक लोक तत्त्ववेत्ता होकर मुक्त हुयेहैं. इसवास्ते समस्त महाशयहो ! विचार करिके देखियेकि, इस संसारकी स्थितिका विचार करना होय; तों क्या उपाय करना चाहिये? मेरे विचारमें तों आताहै कि, यदि संसारस्थितिकी जिज्ञासा होय; तों यावत् मनुष्यमात्रनें निर्मत्सर बुद्धिसें ज्ञानउपार्जन करना चाहिये. ज्ञानके मिलानेमें अनंत उपाय दर्शक शास्त्रहैं. प्रत्येक शास्त्रमें पृथक्पृथक् रीतिसें वस्तुतत्त्वका खुलासा करेके ज्ञानप्राप्त होनेके उपाय बतायेहैं. और ज्ञानप्राप्त होनेंसें मुक्ति मिलना यह फल कहाहै. इससें मुक्तिसाधन ज्ञानही है.

बहोतसा शास्त्रीय ग्रहगणितादि तथा लौकिक व्यावहारिकगणितका लाभ लेनेको उत्साह रखते हैं और इस पुस्तककी यथार्थ भाषाटीका बनायकर मिले तौ हमें बहोत इच्छाहै. ऐसी सबओर खोज करतेहैं. यह देखकर सकलकलानिधान श्रीमान्पंडित **श्रीधर शिवलालजीके "ज्ञानसागर"** छापखानाके कार्याध्यक्ष पण्डित **श्रीराम वल्लभजीनें** इस अमोलग्रंथकी सरल सुबोध और यथार्थ भाषाटीका बनवानेकी प्रेरणा की, उन्के प्रेरणाके अनुसार मैंने अपनें अल्पबुद्धिसें अतिप्राचीन श्रीहर्षतनय पंडित परसुरामकृत लीलावतीविवरण नामक संस्कृतटीकाके अनुसार यह भाषाटीका बनाईहै. इस भाषाटीकाके बनानेमें मुझकूं पंडित **जीयारामजी**नें बहोतही साह्य किया, इसवास्ते मैं उन्होका बहोत उपकार मानताहूं. अस्तु.

६ ऐसा यह भाषाटीका समेत ग्रंथ मुम्बईमें पंडित श्रीधर शिवलालजीके **"ज्ञानसागर"** छापखानाके अध्यक्षनें स्वकीय **"ज्ञानसागर"** छापखानामें छपवायके प्रसिद्ध कियाहै.

७ मैं समस्त विद्वज्जनोंको विनयपूर्वक प्रार्थना करताहूं कि, **'सर्वज्ञःपरमेश्वरः'** इस वचनका स्मरण रखके यदि यहां अशुद्ध रहगया हो, तौं क्षमा करके सुधार देंगे. शमस्तु सर्वजगत

मिती आषाढशु॰११ शके१८१५ स॰१९५० } सकलविद्वज्जनकृपाभिलाषुक-
गोविंदपरशुराम शास्त्री रावेरक[र]

त्रस्थ... लका

अथ लीलावतीस्थविषयानुक्रमणिका प्रारभ्यते.

पृष्ठ	विषय	पृष्ठ	विषय
१	मंगलाचरण	४४	घनमूल
२	**परिभाषाप्रकरण.**	४५	**भिन्नपरिकर्माष्टक.**
,,	द्रव्यसंख्यापरिमाण	,,	तहां जाति चतुष्टय.
,,	तुला (वजन) परिमाण	,,	भागजाति
३	मार्गपरिमाण.	५४	प्रभागजाति.
,,	धान्यादिकोंका परिमाण.	५५	भागानुबंध- और भागापवाह
४	कालपरिमाण.	६०	भिन्नसंकलित और व्यवकलित
५	**संज्ञाप्रकरण.**	६२	भिन्न गुणाकार.
,,	तहां गणेशका नमस्कार.	६३	भिन्न भागाकार.
६	संख्यास्थान सज्ञा कोष्टक	६४	भिन्नवर्ग, घन, वर्गमूल तथा घनमूल.
७	**परिकर्माष्टक.**		
,,	जोड और वजावाकी.	६५	**शून्यपरिकर्माष्टक.**
९	गुणाकार	६८	व्यस्तविधि.
१०	भागाहार	७१	इष्टकर्म.
	वर्ग.	७९	विषमकर्म.
१७	वर्गमूल.	८१	वर्गकर्म.
१८०	घन.	८३	गुणकर्म.

पृष्ठ	विषय	पृष्ठ	विषय
९०	**त्रैराशिक.**	१३२	**क्षेत्रव्यवहार.**
९३	व्यस्तत्रैराशिक	"	भुजकोटि, कर्णज्ञान
९६	पंचराशिक, सप्तराशिक,	१३४	अन्यप्रकार
	नवराशिकादिक	१३५	आसन्नमूल जाननेका उपाय
१०१	भाडप्रतिभाडक	१३६	त्र्यस्रजाति
१०२	**मिश्रप्रकरण.**	१३८	इष्टकर्णसे कोटिलानेका प्रकार
१०५	मिश्रांतरप्रकार	१३९	प्रकारांतर
१०६	वापीपूरणप्रकार	१४०	इष्टसे भुजकोटिकर्णानयन
१०७	क्रयविक्रयप्रकार	१४१	कर्णकोटिसे भुजज्ञान
१०९	रत्नमिश्रकरणप्रकार	१४२	भुजकर्णयोग और कोटिज्ञान
१११	सुवर्णगणितप्रकार	१४३	भुजसे कोटिकर्णको जूदा
११२	सुवर्णवर्णज्ञानप्रकार		करनेका प्रकार
११३	सुवर्णज्ञानप्रकार	१४५	कोट्येकदेशयुत कर्णभुजसे
११४	अन्यप्रकारसे सुवर्णज्ञान		कोटिकर्णको जानना
११५	तहा अन्य विशेष	१४६	भुजकोटियोग और कर्णके
११८	छन्दश्चित्यादिप्रकरण		पृथक् करनेका प्रकार
११९	**श्रेढीव्यवहार.**	१४७	लंबावबाधाज्ञान
१२३	कृत्यादियोग	१४९	अक्षेत्रका लक्षण
१२४	उत्तरचयज्ञानप्रकार	१५०	आबाधाज्ञान
१२५	मुखज्ञान	१५२	चतुर्भुज और त्रिभुजक्षेत्रमे
१२८	चयफलज्ञान		अस्पष्ट तथा स्पष्ट फलका
१३०	समवृत्तज्ञान		आनयन

पृष्ठ	विषय.	पृष्ठ	विषय.
१५३	स्थूलपनाका निरूपण.	१८२	प्रकारांतर.
१५४	तहां विशेष वर्णन.	१८३	शर और जीवाका आनयन.
१५५	समानचतुर्भुज क्षेत्र और	१८४	वृत्तके भीतर समत्रिकोणादि
	आयत क्षेत्रमें फलानयन.		नवकोणपर्यंत क्षेत्रोंके भुजा-
१५६	फललंब और कर्णज्ञान.		वोंका आनयन.
,,	लंबज्ञान.	१८८	स्थूल जीवामें लघुक्रिया.
१६०	कर्णज्ञान.	१९०	धनुषका आनयन.
१६१	कर्णज्ञानका प्रकारांतर.	१९१	**खातव्यवहार.**
१६२	कर्णमें इष्टकल्पनाका निशे-	,,	खातमें लंबाई चौडाईका ज्ञान
	षवचन.	१९३	अन्यप्रकारसें खातका प्रकार
१६५	विषमचतुर्भुजफलानयन.	१९५	**चितिव्यवहार.**
,,	समानलंबक्षेत्रकी आबा-	,,	चिनाईका क्षेत्रफल निकाल-
	धाका ज्ञान.		नेका प्रकार
१७१	समानलंबक्षेत्रमें लघुप्रक्रिया	१९७	**क्रकचव्यवहार.**
१७३	सूचीक्षेत्र.	,,	लकडीके चीरनेका प्रकार.
१७४	संधि आदिका आनयन	१९८	अन्यप्रकार
१७५	कर्णोंके योगमें अधोलंबका	१९९	**राशिव्यवहार.**
	ज्ञान.	,,	धान्यराशियोंके व्यवहारका
१७६	सूचीके आबाधालंब और		प्रकार.
	भुज इन्होंका ज्ञान	२०१	भींतके अंदर और बाहर लगे
१७९	गोलक्षेत्र.		हुये धान्यराशीके आनयन-
१८०	स्तदोगोलोंके फलका आनयन		का प्रकार.

पृष्ठ	विषय	पृष्ठ	विषय
२०४	**छायाव्यवहार.**	२२१	स्थिरकुट्टक
”	दो छायोका अंतर आनयन	२२२	कुट्टकका उपयोग
२०५	छायांतर लानेका दूसरा प्रकार	२२३	सश्लिष्टकुट्टक
२०६	दीपककी उचाईका आनयन	२२५	**अंकपाशप्रकार.**
२०७	शंकु और भूमिके अंदरकी भूमिका ज्ञान	”	अंकोसे सख्याभेदका आनयन
२०८	छाया और दीपककी भूमिमे दीपककीउचाईका ज्ञान	२२७	अंकपाशमे विशेषविधि
		२३०	अनियत और अतुल्य अंकोमे भेदका आनयन
२०९	सबही भेद त्रैराशिकसे आते है ऐसा कथन	२३१	अन्यप्रकारसे अंकपाश विधि
२१०	**कुट्टक व्यवहार.**		
२१३	कुट्टकमे अन्य प्रकार	२३२	अंकपाशमे स्वानुभव
२१६	तृतीयप्रकारसे कुट्टकविधि	२३३	ग्रन्थकार श्रीभास्कराचार्यजीकी प्रशंसा
२१७	अन्यप्रकारसे कुट्टकविधि		
२१९	अन्यप्रकार	२३४	लीलावती समाप्त
२२१	कुट्टकमे गुणलब्धि		इतिलीलावत्यानुक्रमणिका.

इतिलीलावतीस्थविषयानुक्रमणिका समाप्ता.

श्रीगणेशाय नमः

अथ

लीलावती प्रारभ्यते.

लक्ष्मीनृसिंहपादाब्जरोलम्बीकृतविग्रहः
गोविंदशर्मा कुरुते लीलावत्याः प्रकाशिकाम् ॥१॥

श्रीमान् सकल ज्योतिःशास्त्रपारंगत सर्वविद्वज्जनोके शिरोमणि श्रीभास्कराचार्यजीनें सर्वलोकोके उपकारार्थ सिद्धांतशिरोमणि नामक ज्योतिर्ग्रंथ निर्माण किया. इस सिद्धांत शिरोमणिके प्रथम खंडकी लीलावती यह संज्ञा है. ऐसा यह लीलावती ग्रंथ निर्माण करनेके प्रथम अनिंदित शिष्टाचारसें प्राप्त इष्टदेवता नमस्काररूप मंगलाचरण करके चिकीर्षित ग्रंथकी प्रतिज्ञा करतेहैं.

प्रीतिंभक्तजनस्ययोजनयते विघ्नं विनिघ्नन्स्मृतस्तं वृंदारकवृंदवंदितपदं नत्वा मतंगाननम् ॥ पाटीं सद्गणितस्य वच्मि चतुरप्रीतिप्रदां प्रस्फुटां संक्षिप्ताक्षरकोमलामलपदैर्लालित्यलीलावतीम् ॥ १ ॥ (एक०)

अर्थ–जिसका स्मरण करनेसें अपने भक्तजनोके विघ्नोंको नाश करता है, और जो भक्तोंके ऊपर प्रीति करता है. देवताओंके समूह जिसके चरणोंकू नमस्कार करतेहैं. उस गजाननजी भगवान्कों में नमस्कार करके चतुर गणितशास्त्रमे कुशल पुरुषोंकूं आनंद देनेवाली, मनोहरतासे शोभनेवाली ऐसी सद्गणितशास्त्रकी परिपाटीकों संक्षिप्त अक्षरोंकरके और मधुर२ शब्दों करके सुबोध करके कहताहूं१

अथपरिभाषाप्रकरणम् ॥ १ ॥

अथ प्रथम गणितशास्त्रके उपयोगी ऐसा परिभाषाप्रकरण कहतेहैं.

तहां संख्यापरिमाण कहतेहैं —

वराटकानां दशकद्वयं २० स्यात्सा काकिणी ताश्च पणश्चतस्रः ॥ ते षोडश द्रम्म इहावगम्यो द्रम्मैस्तथा षोडशभिश्च निष्कः ॥ २ ॥

अर्थ- वीस कवडियोंको एक काकिणी कहतेहैं, चारकाकिणियोंका एक पण, सोलह पणोंका एक द्रम्म जानना और सोलहद्रम्मों करिके एक निष्क होताहै ॥ २॥

परिमाणकोष्टक		
२० कवडिया	=	१ काकिणी
४ काकिणी	=	१ पण
१६ पण	=	१ द्रम्म
१६ द्रम्म	=	१ निष्क

अब तुला (वजन) परिमाण कहतेहैं.

तुल्या यवाभ्यां कथितात्र गुंजा वल्लस्त्रिगुंजो धरणं च तेऽष्टौ ॥ गद्याणकस्तद्द्वयमिंद्रतुल्यैर्वल्लैस्तथैको धटकः प्रदिष्टः ॥ ३ ॥

अर्थ- दो यवोंके तोल बराबर एक गुंजा इस गणितशास्त्रमें कहीहै. तीन गुंजोंका वल्ल, आठ वल्लोंका एक धरण, दो धरणका गद्याणक. पूर्व कहेहुये चौदह वल्लोंका एक धटक होताहै ॥ ३ ॥

तोलकोष्टकम्		
२ यव	=	१ गुंजा
३ गुंजा	=	१ वल्ल
८ वल्ल	=	१ धरण
२ धरण	=	१ गद्याणक
१४ वल्ल	=	१ धटक

दशार्धगुंजं प्रवदंति माषं माषाह्वयैः षोडशभिश्च कर्षं कर्षैश्चतुर्भिश्च पलं तुलाज्ञाः कर्षं सुवर्णस्य सुवर्णसंज्ञं ॥ ४॥

अर्थ- पांच गुंजोंका एक माष, सोलह माषों करिके एक कर्ष, चार कर्षोंकरके एक पल होताहै. ऐसा तोलका परिमाण जाननेवाले कहतेहैं. [यह साधारण सब वस्तुमात्रका तोल कहा]

तोलकोष्टक		
५ गुंजा	=	१ माष
१६ माष	=	१ कर्ष
४ कर्ष	=	१ पल
१ कर्ष	=	१ सुवर्ण

और सोनेके एक कर्ष कहिये सोलह मापोंके तौलको सुवर्ण ऐसा कहतेहैं. ॥४॥

अब मार्गके परिमाणकी परिभाषा कहते हैं—

• यवोदरैरंगुलमष्टसंख्यैर्हस्तोंगुलैःषड्गुणितैश्चतुर्भिः हस्तैश्चतुर्भिर्भवतीह दंडः क्रोशःसहस्रद्वितयेन तेषां ॥ ५ ॥

अर्थ- आठ जोंव्योंकूं आडे लगाकर रखके जितना प्रदेश नापाजाताहै उसको एक अंगुल कहतेहैं. चौवीस अंगुलोंका एक हाथ, ४ हातोंका एक दंड, इसकूं धनुष्य ऐसाभी कहतेहैं. दोहजार दंडोंका एक कोश होताहै. ५

मार्गपरिमाणकोष्टक.		
८ यवोदर	—	१ अंगुल
२४ अंगुल	—	१ हस्त
४ हस्त	—	१ दण्ड
२००० हजारदंड	—	१ क्रोश
४ क्रोश	—	१ योजन.

• स्याद्योजनं क्रोशचतुष्टयेन तथाकराणां दशकेन वंशः निवर्तनं विंशतिवंशसंख्यैः क्षेत्रं चतुर्भिश्च भुजैर्निबद्धं ॥ ६ ॥

अर्थ- चार कोशोंसे एक योजन होताहै. अब दूसरा प्रमाण यह है कि दश हाथोंका एक वंश होताहै. वीस वंशोंसे एक निवर्तन होताहै. और चारों तरफ एक एक हाथ मिलके चार हाथोंका एक क्षेत्र होताहै. चारों ओर एकएक हाथका क्षेत्र चौकोना होताहै. यह क्षेत्र लंबाईमें और चौडाईमें एक हाथ होताहै. उस एकहाथके लंबेचौडे क्षेत्रका मान ५७६ अंगुल होताहै यह तो केवल उदाहरण मात्रकेही लियेहैं. परंतु वर्तुल त्रिकोण आदिक भी क्षेत्रोंका मान होताहै. ॥६॥

क्षेत्रपरिमाणकोष्टक		
१० हस्त	—	१ वंश
२० वंश	—	१ निवर्तन
४ हस्त	—	१ क्षेत्र.

१ हस्त
१ हस्त [क्षेत्र] १ हस्त
१ हस्त.

अब धान्यादिकोंकापरिमाण कहते हैं—

• हस्तोन्मितैर्विस्तृतिदैर्घ्यपिंडैर्यद्द्वादशास्त्रं घनहस्तसंज्ञं. धान्यादिके यद्घन हस्तमानं शास्त्रोदिता मागधखारिकासा ॥७॥

अर्थ- जो काठका लोहाका अथवा ताम्बाका एक हाथ ऊंचा और एक एक हाथ भीतर चारों ओर विस्तीर्ण कहिये चौडा मांड(माप) है, उसको घन हस्त ऐसा कहतेहैं. यह घन हस्त माप धान्य आदिक चीजें मापनेके लिये शास्त्रमें कहाहै इस घनहस्तपरिमाणकूं मागधपरिमाणमें खारी ऐसा कहतेहैं. ॥ ७ ॥

द्रोणस्तु खार्याः खलु षोडशांशः स्यादाढको द्रोणचतुर्थभागः प्रस्थश्चतुर्थांघ्रिराढकस्य यस्यांघ्रिराद्यैः कुडवः प्रदिष्टः ॥ ८

अर्थ- खारीके सोलहवे भागकूं द्रोण ऐसा कहतेहैं. द्रोणके चौथे भागकूं आढक कहतेहैं आढकके चौथे भागकूं प्रस्थ कहतेहैं. और प्रस्थके चौथे भागकूं प्राचीन लोगोंने कुडव ऐसा कहाहै. ॥ ८ ॥ (१)

धान्यादिपरिमाणकोष्टक		
४ कुडव	——	१ प्रस्थ
४ प्रस्थ	——	१ आढक
४ आढक	——	१ द्रोण
१६ द्रोण	——	१ खारी

अब कालपरिमाणकी परिभाषा कहतेहैं:—

गुर्वक्षरैः खेन्दुमितैरसुस्तैः षड्भिः पलं तैर्घटिका खषड्भिः ...

षड्भिः प्राणैर्विनाडी स्यात्तत्षष्ट्या नाडिका स्मृता नाडीषष्ट्या तु नाक्षत्रमहोरात्रं प्रकीर्तितम् ॥ ९ ॥

अर्थ- नासिकाके द्वारा प्राणवायूके छ वार श्वासोच्छ्वास लेनेसें जितना काल व्यतीत होता है उतने कालकूं विनाडी ऐसा कहतेहैं ६० विनाडीयोंसें एक नाडी कहिये घटिका होतीहै ६० नाडियोंसें एक नाक्षत्र रात्रदिन होताहै इसके आगे पक्ष, मास, ऋतु, अयन, वर्ष, आदिक परिमाण अन्य शास्त्रोंसें और लोकोंके प्रसिद्धीसें जानलेना. यहां उन्होंका कोष्टक मात्र दिखायाहै. ॥ ९ ॥ इतिपरिभाषाप्रकरणं ॥ ॥

कालपरिमाण कोष्टक			इदमाह
६ प्राण	—	१ विनाडी	१५ दि० — १ पक्ष
६० विनाडी	—	१ नाडी	२ पक्ष — १ मा०
६० नाडी	—	१ नाक्षत्र रात्र दिवस	२ मास — १ ऋतु
			३ ऋतु — १ अयन
			२ अयन = १ वर्ष

टिप्पणी-(१) किसी अन्यपुस्तकमें इसश्लोकके आगे एक श्लोक क्षेपक है:—

अथ संज्ञाप्रकरणम्।

ग्रंथनिर्माणआदिक शुभकार्योमे बहोत विघ्न होतेहैं. इस शंकासे उन विघ्नोंकी शांति करनेके लिये पुनः श्रीगणेशजीकूं नमस्कार करतेहैं.

लीलागलल्लुलल्लोलकालव्यालविलासिने ॥
गणेशायनमोनीलकमलामलकान्तये॥ १० ॥

अर्थ- लीलाके समयमें गलेके ऊपर इधरउधर फिरनेवाले काले सर्पोंके साथ क्रीडा करनेका जिसका स्वभावहै. नीले कमलकीसी स्वच्छहै कांति जिसकी. ऐसे गणेश भगवानकूं नमस्कार है. ॥ १० ॥

अब संकलित और व्यवकलित कहिये जोड और बाकी निकालना

(१) पादोनगद्याणकतुल्यटंकैर्द्विसप्ततुल्यैःकथितोऽत्रसेरः मणाभिधानःखयुगैश्वसेरैर्धान्यादितौल्येषुतुरुष्कसंज्ञा १

अर्थ-गद्याणक जो इस परिभाषाप्रकरणके तीसरे श्लोकमें कहेहै उनके चौथे भागकूं टंक ऐसा कहतेहै. उन ७२ बहत्तर टंकोका एकसेर होताहै. और चालीस सेरोंका एक मण होताहै. यह परिमाण धान्य आदिक चीजोंके तोलमें लियाजाताहै. यह टंक, सेर और मण ऐसी तुरुष्क (तुर्कस्थानके निवासि) यवनोंने कीहुई तोलकी संज्ञा है. ॥ १ ॥

द्व्यंकेन्दुसंख्यैर्धटकैश्वसेरस्तैःपंचभिःस्याद्धटिका च ताभिः ॥ मणोऽष्टभिस्त्वालमगीरशाहकृताऽत्रसंज्ञा निजराज्यपूर्षु॥ २ ॥

अर्थ- धटक जो इस परिभाषा प्रकरणके तीसरे श्लोकमें कहाहै. उन एकसौं ब्यानव १९२ धटकोंका एकसेर, पांच सेरोंकी एक धटिका कहिये धडी और आठ धटिकाओंका एक मण होताहै. ऐसी तोलके परिमाणकी संज्ञा आलमगीरशाह बादशाहनें इस हिंदुस्तानमें अपने राज्यके शहरोंमें प्रसिद्ध करीहै.

आदिकोंमें उपयोग करनेके लिये संख्याके स्थानोंकी संज्ञा कहतेहैं.

एकदशशतसहस्रायुतलक्षप्रयुतकोटयः क्रमशः
अर्बुदमब्जंखर्वनिखर्वमहापद्मशंकवस्तस्मात् ११

अर्थ- एक, दश, शत, हजार, दशहजार, लक्ष, दशलक्ष, कोटि, अर्बुद, अब्ज, खर्व, निखर्व, महापद्म, शंकु. ॥ ११ ॥

जलधिश्चांत्यंमध्यंपरार्धमितिदशगुणोत्तरंसंज्ञाः
संख्यायाःस्थानानांव्यवहारार्थं कृताःपूर्वैः ॥ १२ ॥

अर्थ- जलधि, अंत्य, मध्य, और परार्ध. इस प्रकारसें एक एकसें दश दशगुणा अधिक अधिक करिके पूर्वाचार्योंने संख्याके स्थानोंकी संज्ञा व्यवहारके वास्ते करीहै. जैसा- एक १ इस संख्याकूं दसगुणा करिके दश १० यह संज्ञा हुई. दश १० इस संज्ञाकूं दशगुणा करिके दसेदसे सौ १०० यह संज्ञा हुई. शतं १०० सौंको दशगुणा करके सहस्र १००० यह संज्ञा हुई. इसीप्रकारसें एकएक संख्याकूं दशगुणा करनेसें १०००० दशसहस्र आदिसें परार्ध १००००००००००००००००० पर्यंत संख्या स्थानोंकी संज्ञा होतीहै ॥ १२ ॥

संख्यास्थान संज्ञाकोष्टकमिदम्.

१	एक
१०	दश
१००	शत
१०००	सहस्र
१००००	दशसहस्र (अयुत)
१०००००	लक्ष (नियुत)
१००००००	दशलक्ष (प्रयुत)
१०००००००	कोटि
१००००००००	दशकोटि (अर्बुद)
१०००००००००	अब्ज
१००००००००००	खर्व
१०००००००००००	निखर्व
१००००००००००००	महापद्म
१०००००००००००००	शंकु
१००००००००००००००	जलधि
१०००००००००००००००	अन्त्य
१००००००००००००००००	मध्य
१०००००००००००००००००	परार्ध

अब संकलित व्यवकलितमें अंक रखनेका प्रकार अर्धश्लोकसें कहतेहैं-

कार्यः क्रमादुत्क्रमतोऽथवांकयोगो यथास्थानकमंतरंवा।

अर्थ- जब अंकोकी जोड करनेकी होय, तब उन अंकोंकी जितनी संख्या होवे उस संख्याके एकं, दश, शत इत्यादिक क्रमसें जितने स्थानक गिनेजांय, उतने स्थानोके क्रमसे (एक एकके बाईतरफ) उस उस संख्याके अंकोकूं लगाते जाय. जैसे- एक संख्याका मिलाप करते समय आयाहुआ अंक एकं संख्याके स्थानमे, दशसंख्याका अंक दश संख्याके स्थानमें रख्खा जाय, इस क्रमसे ही परार्धसंख्याका अंक परार्धसंख्याके स्थानमें रख्खा जाय. और जिस प्रकारसें संकलित कहिये जोड लगानेमें एकं, दश, शतं ऐसे क्रमसें संख्यास्थानकोमे अंक लगाये जातेहैं उससे उलटे क्रमसें व्यवकलित कहिये वजाबाकी करनेमें अंक लगाये जातेहैं जैसेकि- ऊपरऊपर अधिक संख्याके अंक नीचे नीचे न्यून संख्याके अंक लगाये जातेहैं. जैसे शतं संख्याका अंक प्रथम, तिसके नीचे दशसंख्याका, तिसके नीचे एकं संख्याका अंक लगाया जाता है॥

इस संकलित और व्यवकलित विषयमें मंदबुद्धि लोगोंकूं अच्छीरीतिसें बोध होनेके वास्ते श्रीभास्कराचार्य अपने लीलावती नामक कन्याकेसाथ प्रश्नके द्वारा उदाहरण कहतेहैं-

उदा० १ अये बाले लीलावति मतिमति ब्रूहि सहितान्
द्विपञ्च द्वात्रिंशत्त्रिणवति शताष्टादश दश ।
शतोपेतानेतानयुतवियुतांश्चापि वद मे
यदि व्यक्ते युक्तिव्यवकलनमार्गेऽसि कुशला॥ १॥

अर्थ- हे बुद्धिमति बाले लीलावति! जो यदि तूं अंकोंकूं मिलादेनेके और कम करनेके मार्गमे अर्थात् गणितशास्त्रमें चतुर है तो २।५।३२

१९३।१८।१०।१०० इन अकोंकू सकलित (जोड) करिके फिर अयुत कहिये १०००० दस हजारसे कमकरिके कितने अक होतेहैं सो तूं मुझकूं कहदे ॥ १ ॥

अब उदाहरणका स्पष्टीकरण इसप्रकारसे है:- यहां अंकोंका स्थापन २१५।३२।१९३।१८।१०।१०० इसप्रकारकाहै. इन्होका जोड मिलानेसे ३६० होतेहै. अब यहा एकं इससंख्या स्थानमें रहनेवाले २।५।२।३।८ इन्होके जोडसे २० यह संख्या हुई. उस २० संख्याका एकं संख्याके स्थानऊपर ० शून्य रखवा गया. और दशसंख्यास्थानीय २ दो रहे वे २ दो और दशसंख्या स्थानीय अक (दूसरे पंक्तिमें रखवेगयेहैं) ३।९।१।१ एसब (उन २ दो सरव्याके साथ) मिलाके १६ यह संख्या हुई उन १६ मेसे ६ धरेगये, पहिला ० और पीछेका ६ छ मिलके ६० यह सख्या हुई. अब शतं स्थानका उन १६ के पीछेका अक १ रहा वह १ और उदाहरणके न्यासमै शतं स्थानके १।१ एसब उस एकके साथ मिलाकै ३ तीन हुए वे ३ के ३उन साठ ६० के पीछे शतं स्थानमैं लगाये गये. एतावता सब मिलके ३६० तीनसौं साठ हुए. यह संकलित हुआ. अब ए ३६० अंक संख्या १०००० सें कम वजाबाकी करनेके है. व्यवकलितनाम कमकरनेमें उलटे क्रमसें भी अक रखवेजातेहैं. अब व्यवकलित करनेमें अंकोका स्थापन २।५।३२।१९३।१८।१०।१०० इन्होंकूं अयुत १०००० से कम करके ९६४० हुए. अब यहां स्पष्टीकरण ऐसाहै- एकं इस संख्याके स्थानमें रहनेवाले २।५।२।३।८ ए मिलके २० हुए. वे बीस $\frac{10000}{9980}$ के एक स्थानीय संख्यासें कमकरनेसें ९९८० रहे. अब

सकलितोदाहरणं		
शत	दश	एकं
०	०	२
०	०	५
०	३	२
१	९	३
०	१	८
०	१	०
१	०	०
३	६	०

व्यवकलितोदाहरणं
१००००
२०
९९८०
१४
९८४०
२
९६४०

दशस्थानीय सख्याके स्थानमें रहनेवाले २।९।१।१ ए मिलके १४ हुए ए १५ सख्याक ९९८०के दशम स्थानीय सख्या ८से कमकरनेसं – ९८५ हुए. उन्मे एक ९८५० स्थानीय० आगे धरनेसे ९८५० हुए. अब शतं इस संख्याके स्थानमें रहनेवाले १।१।८ मिलके २हुए. वे २ सख्यांक ९८५०/९६५० के शतं स्थानीय संख्या ८सें कम करनेसें ९६ हुए. उन में एकं और दशमस्थानीय संख्या ४० आगे धरनेसें सब संख्या मिलके ९६४० हुए. ॥१॥ ॥इति संकलित व्यवकलित प्रकारः॥ ॥

अथ गुणाकारका प्रकार अढाई श्लोकसें कहते हैं:–

गुण्यांत्यमङ्कं गुणकेन हन्यादुत्सारितेनैवमुपांतिमादीन् ॥ १३॥ गुण्यस्त्वधोऽधोगुणखण्डतुल्यस्तैः खंडकैः संगुणितोयुतोवा ॥ भक्तोगुणः शुध्यति येनतेन लब्ध्याचगुण्यो गुणितः फलंवा ॥१४॥ द्विधाभवेद्रूपविभागएवं स्थानैः पृथग्वा गुणितः समेतः ॥ इष्टोनयुक्तेनगुणेननिघ्नोऽभीष्टघ्नगुण्यान्वितवर्जितोवा ॥१५॥

अर्थ– जिस संख्याकू गुणा करनेका होवे, उससंख्याकूं गुण्य ऐसा कहते हैं. और जिस संख्यासें गुणा कियाजाय, उस संख्याकूं गुणक ऐसा कहते है. गुण्यसंख्याके समूहकूं रखके प्रथम उसके अंतके अर्थात् सबके पीछे अंककूं गुणक अंकसें गुणाकरे और नीचे एक, एक गुणितांक रखजाय उस अंत्य अंकके गुणा करनेके पीछे उसके पूर्व अंककूं गुणा करे. फिर उसके पूर्व अंककूं गुणा करे. यह गुणाकार करनेका एक प्रकार है॥१३॥ अथवा गुणक संख्याके खंडखंड करना. और उस गुणकके जितने खंड होंय, उतने उतने खंडोंके नीचे गुण्यसंख्याका समूह धरे. फिर उस प्रत्येक गुणक खंड करिके गुण्यसं

ख्या समूहकूं गुणा करे. उस प्रत्येक गुणनासें जो संख्या आईहैं, उन सब संख्या समूहोंको जोड दें, ऐसा जोडनेसे जो सामुदायिक संख्या होतीहै, वह एक गुणाकार होताहै. यह गुणाकार करनेका दूसरा प्रकारहै. अथवा जितनी संख्यासें गुणक अंकको भाग देनेसें अंक आवे, और जो लब्धअंक रहे, उस भाजक अंकसे और लब्ध अंकसें गुण्यसंख्याकूं पृथक् २ गुणा करके भी सब अंक जोड देनेसें जो सामुदायिक संख्या होतीहै, वह एक गुणाकार होताहै. यह गुणाकार करनेका तीसरा प्रकारहै. ॥१४॥ इन दूसरे और तीसरे प्रकारकी रूपविभाग ऐसी संज्ञा है:- अथवा गुणक संख्याके एकं, दश, शतं इत्यादिक स्थानोंके अंकोकूं पृथक् २ करिके गुण्यसंख्या समूहकूं गुणा करना. फिरउसगुणाकारकूं जोडदेना, तौंभी एक गुणाकार होताहै. यह गुणाकार करनेका चोथा प्रकारहै, इस चोथे प्रकारकी स्थानविभाग ऐसी संज्ञाहै.- अथवा गुणक अंक जो होवे, उसमें सम अथवा विषम चाहिये उतने कम करके गुणा करे, और फिर बाकी रहे अंकोंसें भी गुणा करे. तौंभी एक गुणाकार होताहै यह गुणाकार करनेका पांचवा प्रकार है:- अथवा गुणक अंक जोहै उसमें अपने मनमानें उतनें अंक मिलादें, और सब गुणाकार हुए पीछे, उस गुणक अंकमें जितनें ज्यादा अंक अपने मिलाये होंगे, उन अंकोसें मूलके गुण्यसंख्याकूं गुणके जो गुणित आयाहो, वह गुणित संख्या उस पूर्व किये हुए गुणाकारसें कम करके जो बाकी निकलतीहै, वहभी वोही एक गुणाकार होताहै.- यह गुणाकार करनेका छट्ठा प्रकारहै. इस प्रकारसें गुणाकार करनेके छःप्रकार हैं. ॥१५॥

अब इस गुणाकारके प्रकारकूं सुबोधरीतिसें जाननेकेलिये उदाहरण कहतेहैं:-

उदा०२ बालेबालकुरंगलोलनयनेलीलावतिप्रोच्य-
तां पंचत्र्येकमिता दिवाकरगुणा अंकाः कतिस्यु
र्यदि ॥ रूपस्थानविभागखंडगुणने कल्याऽसि
कल्याणिनिच्छिन्नास्तेनगुणेन तेचगुणिताजा-
ताः कतिस्युर्वद ॥ २ ॥

अर्थ- हे बाल हीरणके नेत्रसमान चंचलनेत्रवाली हे बाले सर्व सद्गुणोंसें अलंकृते लीलावति! जो तूं रूपस्थानविभाग, और खंड इन प्रकारोंके समझनेमें चतुर होगी, तों १३५ एकसो पैंतीस १२ बारह संख्यासें गुणाकरके कितने अंक होतेहैं। और उन्ही एकसो पैंतीस संख्यांकों के गुणाकार करकै जो अंक आवे, उन अंकोंकूं १२ बारहसें भाग करके कितने अंक हुए, सो कह.

अब इसउदाहरणका स्पष्टीकरण कहतेहैं:- गुण्य १३५ गुणक १२ अब यहां गुण्य अंक नीचे रखना और गुणक अंक ऊपर रखना १२/१३५ अथ यहां गुण्य १३५का अंत्यअंक १ कूं गुणक १२ करके गुणनेसें बाराएक बारा १२ १२/३५ हुए. फिर उस गुणककूं १३५ के उपांत्यक हिये अंत्य अंकके समीप अंक ३ के ऊपर रखना. और उसकूं १२ बारहसें गुणके बारह त्रीके छत्तीस १२/६५ हुए, फिर उस गुणकसें प्रथम अंक ५ के ऊपर रखना. और उस ५ कूं बारहसें गुणना. तों बारापंचे ६० साठ १२६० हुए. अनंतर १२६० इनका मिलाप करनेसें १६२० सोलहसों वीस हुए. यह एक प्रकारका उदाहरण हुआ. अथवा गुणरूपविभागका उदाहरण ऐसा कीं, गुणक १२ के खंड ४।८ इन दोनो खंडोंसें गुण्यसंख्या १३५ कूं पृथक् पृथक् गुणना. तहां एक वार ४ संख्यासें १३५कूं गुणनेसें ५४० पांचसों चालीस हुये. और दूसरीवार ८ संख्यासें १३५कूं गुणनेसें १२/५४० १३५/१०८० १०८० दससों अशी १०८० यह संख्या हुई.

इन ५४० और १०८० संख्याओका जोड करने से ५४० १०८० / १६२० सोलहसें वीस १६२० हुए. यह दूसरे प्रकारका उदाहरण हुआ.– अथवा गुणक संख्या १२ कूं ३ सें भाग देकर ४ मिला उस ३ से गुण्यसंख्या १३५ कूं चार वार गुणना, अथवा लब्ध जो चार आये है उन्होसें तीनवार गुणना. प्रथमवार गुणनेसें ३ / १३५ ऐसे ४०५ संख्या हुई. दूसरीवार गुणनेसे ४०५ हुई. तीसरीवार – ४०५ गुणनेसें ४०५ हुई. चोथीवार गुणनेसें ४०५ हुई. इतनी संख्या – ४०५ ओंका मिलाप करनेसें ४०५ ४०५ ४०५ ४०५ / १६२० सब संख्या वोही १६२० हुई अथवा लब्धसंख्या ४ सें प्रथमवार ४ / १३५ गुणनेसें ऐसे ५४० / ५४० संख्या हुई. दूसरीवार गुणनेसे ५४० हुई. तीसरीवार १३ / ५४० गुणनेसें ५४० हुई. इन संख्याओका मिलाप करनेसें ५४० ५४० ५४० / १६२० वोकी वोही १६२० संख्या हुई. यह तीसरे प्रकारका उदाहरण हुआ. अथवा गुणक संख्या १२ इसका स्थान विभाग करना. अर्थात् १२में २ यह संख्या एकं स्थानकी है. सो पृथक् रखना, और १ यह संख्या दश स्थानकी है सो पृथक् १० अंकसे रखना. और इन पृथक् रखीहुई १०।२ संख्याओंसें गुण्य १२५ कूं अलग् अलग् गुणा करना. तहां प्रथम १० इस गुणक संख्यासें १२५ इस गुण्य संख्याकूं गुणा करनेसे १० / १३५ यह १३५० संख्या हुई. औरफिर २ इस गुणक संख्यासें १३५ इस १३५० गुण्य संख्याकूं गुणा करनेसे २ / १३५ / २७० यह २७० संख्या हुई. अब इन दोनो संख्याओका मिलापकरनेसें १३५० २७० / १६२० वोही १६२० संख्या हुई. यह चोथे प्रकारका उदाहरण हुआ.– अथवा गुण्यसंख्या १२ इसमें इष्ट अंक जो दो २ है वे २ अंक १२सें कम करना. बाकी रहे १० इस दस संख्यासें गुण्यसंख्याकू १३५ कू गुणनेसें पूर्वकी तरह १३५० हुए. और फिर उस २ अंकसें भी गुण्य १३५ अंककूं गुणानेसें पूर्ववत् २७० हुए. इन १३५० और २७० संख्याओंका मिलाप करनेसें वही १६२० संख्या हुई.– यह पांचवे प्रकारका उ-

दाहरण हुआ.- अथवा गुणक अंक १२में ८ मिलानेसें २० हुए. उस २० अंकसें गुण्य संख्या १३५कूं गुणा करनेसें (२० × १३५) यह २७०० संख्या हुई- अब ८सें गुण्य १३५ कूं गुणनेसें जो संख्या (८ × १३५ = १०८०) १०८० हुई है उस १०८० संख्याकूं पूर्वकी गुणित २७०० संख्यासें कम करनेसें (२७०० − १०८० = १६२०) वोही १६२० संख्या हुई. यह छठे प्रकारका उदाहरण हुआ. (१) ॥१५॥

इतिगुणनप्रकारः।

अथभागहारप्रकारः।

अथ भागहारका प्रकार एक श्लोकसें कहते हैं:-

भाज्याद्धरः शुद्ध्यति यद्गुणः स्यादन्त्यात्फलं तत् खलु भागहारे ॥ समेन केनाप्यपवर्त्य हारभाज्यौ भजेद्वा सति सम्भवे तु ॥१६॥

अर्थ- जिस संख्या समूहसे भाग किया जावे, उस संख्यासमूहकूं भाजक कहते हैं और जिस संख्या समूहसें भाग लिया जावे, उसकूं भाज्य ऐसा कहते हैं. उस भाज्य संख्यांके समूहके अंत्य अर्थात् सबके

टिप्पणी-(१) जो कोई गुणाकार कियाहै, वह बराबर है या नहीं सो देखनेकी टीकाकारने कही हुई रीति. अर्थात् गुणाकारका परिचायक:-

√ गुण्ये गुणेन विहृते शेषघाताङ्कशेषके ।
गुणितस्याङ्कशेषेण समे गुणितशुद्धता ॥ १ ॥

अर्थ- गुण्यसंख्याकूं गुणकसें गुणनेसें जो संख्या होतीहै उस संख्याकूं उसी गुणक संख्यासें भाग देना. और उसमें जो नीचे शेष रहे, वह फिर उसीमें रख कर फिरफिर भाग ते जाना जब गुणितके अंक भागहार होकर मास होगे और शेष कुछ नहीं रहकर समान भाग टूटे, तब जानना की किया हुआ गुणाकार बराबर शुद्ध है. इसका उदाहरण भागहारमे दियाहै. सो वहांसें जानिलेना. ॥१॥

पीछे बांईतरफके पहले अंककूं भाजककी संख्या एक ओर रखकर उसका जिस एक, दोन, तीन आदिक संख्यांकसे गुणनेसें भाग पडताहे, उस अंकसें भाग लेना. जो कभी उस अंत्य अंकसे भागहार पूरा नहीं पडे तौ उसके प्रथम अंकसें अर्थात् अंत्यके पासके अंकसें साथ मिलेहुए उन अंत्य तथा उपांत्य दोनो अंकोंसें भागलेना. और जो कभी उन अंत्य तथा उपांत्य इनदोनोंभी अंकोंसे भाजकसंख्यांकका गुणनेसें भाग नहीं पडताहो, अर्थात् यह अंत्य तथा उपांत्य संख्या मिलकरभी भाजक संख्याके समान या अधिक नहीं हों, तौं उस उपांत्यकेभी पहले संख्याकूं उन दो संख्याके साथ करिके उन मिलेहुए तीनो अंकोंसें भाग लेना. ऐसा कहनेका तात्पर्य यह है किं जहांतक भाजकसंख्याके समान या उस्सें अधिक भाज्य संख्या पूरी होवे नहीं तहांतकके भाज्य अंकोंका भाजक अंकोंसें भाग लेना- और जब वह भाग पडे तब उस भाजक संख्यासे भाज्यसंख्यामें भाग पडनेके लिये जितनेसें गुना करना पडाहो, उस गुणकका नाम भागहार कहे. उस भागहारकका अंक दूसरी ओर रख्खे, और उस भाजक संख्याका उस गुणकसंख्यासें गुणाकार करके जो अंक आयाहो, उस अंककूं भाज्यसंख्यासें शोध लेना. शोधनेसें नीचे जो बाकी बचे उसके ऊपर उसी भाज्यसंख्या समूहका अंक लेवे. और इसीही रीतिसें उस भाज्यसंख्यांकोके समूहकूं जबतक गुणाकारसें भाग छूटा करे तबतक भाग कराकरे. और भागहारक गुणक अंकको दूसरी ओर इकट्ठा करे ऐसा करनेसें उनगुणक अंकोंका जो संख्या समूह इकट्ठाहोताहे वह भाजकका गुणकसंख्यासमूह उसभाज्य संख्या समूहका भागहार होताहे. अर्थात् भाज्यसंख्याकें संख्यांकोंसें भाजकसंख्यांकों के जितने भाग जाते हों, वे सब भागसंख्याके अंक उस भाज्यसंख्या के

भागहार होतेहैं. यह भागहारका एक प्रकारहै:- अथवा जिस संख्यांकसें भाज्य और भाजकांककूं भागनेसें भाज्यांककी और भाजकांककी संख्या बराबर टूटतीहो, अर्थात् नीचे कोई शेष बचें नहीं; तों उस अंत्यसंख्याके अंकसें भाज्यांककूं भागना. ऐसा करनेसे जो भागहार आयाहो उसभागहारके अंकसमूहकूं एक ठिकानेपर रखछोडना. फिरजो उस अल्प संख्याके अंकसें उस बडे भाजक संख्यांककूं भागनेके समयजो भागहारका संक्षिप्त लब्ध अंक आया हो, उससंक्षिप्त अंकसें उस पहिले आये हुए भागहारके संख्यांककूं भाग देना. इसरीतिसें भाग हार करनेसेंभी जो मूल भाजकसें भागहार आताहै, वही भागहार आताहै. परंतु इसभागहारकी रीतिमें भाज्यभाजक दोनों संख्यांकोंका समानपना होकरनीचे जो शेष बचे नहीं, तब मात्र भागहार होताहै. जो कभी नीचे शेष बच जाय तों पूर्वके सरीखा इसरीतिसें भागहार बनसकता नहीं.

अब इस भागहारके रीतिका उदाहरण जो प्रथम गुणाकारके उदाहरणमें दियाहै. कि, "छिन्नास्तेनगुणेनतेचगुणिताजाताः कतिस्युर्वद" इस उदाहरणका विस्तार इसरीतिसें है:-

प्रथम प्रकारसेंभागहारकाउ०

भाजक	भाज्य	भागहारप्राप्त.
१२)	१६२०	(१३५
	१२	
	०४२	
	३६	
	०६०	
	६०	
	००	
	शेष	

अंकोंका न्यास- भाज्य १६२० भाजक १२ यहां भाज्यसंख्याका अंत्य १ मेंसेंभाजक संख्या १२ का भाग जाता नहीं. इस वास्ते भाज्यके अंत्य १ के प्रथम ६सहित १६ हुए. इनमें भाजकसंख्या १२ का भाग १ सें

भागहार होतेहै. यह भागहारका एक प्रकारहै. अथवा जिस संख्यांकसें भाज्य और भाजकांककूं भागनेसें भाज्यांककी और भाजकांककी संख्या बराबर टूटतीहो, अर्थात् नीचे कोई शेष बचे नहीं; तों उस अंत्यसंख्याके अंकसें भाज्यांककूं भागना. ऐसा करनेसें जो भागहार आयाहो उसभागहारके अंकसमूहकूं एक ठिकानेपर रखछोडना. फिरजो उस अल्प संख्याके अंकसें उस बडे भाजक संख्यांककूं भागनेके समयजो भागहारका संक्षिप्त लब्ध अंक आया हो, उससंक्षिप्त अंकसें उस पहिले आये हुए भागहारके संख्यांककूं भाग देना. इसरीतिसें भागहार करनेसेंभी जो मूल भाजकसें भागहार आताहै, वही भागहार आताहै. परंतु इस भागहारकी रीतिमें भाज्यभाजक दोनों संख्यांकोंका समानपना होकरनीचे जो शेष बचे नहीं, तब मात्र भागहार होताहै. जो कभी नीचे शेष बच जाय तों पूर्वके सरीखा इसरीतिसें भागहार बनसकता नहीं.

या ॥ १८ ॥

अर्थ- समान दो संख्याओंका जो गुणाकार होताहे वह वर्गकरण कहाताहे कोनसेभी संख्याका वर्ग करनेका होवे तो उसी संख्यासें उससख्याको गुननेसें जो सख्या होतीहे वह संख्या का वर्ग इस नामसे कहाती हे यह वर्ग करनेका एक प्रकार है. अथवा कोनसेभी सख्या राशिके अंत्य अंकका वर्ग करके वह वर्ग एक तरफ रखदेना. फिर अंत्य अंककूं द्विगुणित करके और उपांत्य अंकसे गुणा करके जो सख्या आवे वह उस पहले वर्गके नीचे एक अधिक स्थानसें [अर्थात् जिसका एक अंक उपरके संख्याके बाहर आवे ऐसा] रखके उनदोनो सख्याओंका मिलाप करना. ऐसा करनेसे जो संख्या आईहो, उस सख्याके नीचे उपांत्य अंकका वर्ग एक अधिक स्थानसें रखकर उन्होंका मिलाप करना. फिर उस अंत्य तथा उपांत्य संख्याका जो राशि हे वह अंत्यहे ऐसा समझकर उसको द्विगुणित करिके उसके उपांत्य अर्थात् पहले अंकसें गुणा करके जो सख्या आवे, उससंख्याको उस पहले मिलापसें आयेहुये हुए संख्या राशिके नीचे एकाधिक स्थानसें रखकर उनदोनो संख्याओंका मिलाप करना. इसरीतिसें जितनी कोई सख्याका राशि होवे उसके आदि अंकतक वर्ग- द्विगुणित-मिलाप- करनेसें अंत्यमें सर्व संख्या राशिका वर्ग होता हे. यह वर्ग करनेका दूसरा प्रकार है॥ १७॥ अथवा जिससंख्याका वर्ग करनेका होवे, उस सख्यामें अपने मनमाने ऐसे दो खंड (भाग) करलेवें, उन दोनो खंडोंका गुणाकार करे, जो संख्या आवे उसको द्विगुणित करे. उसमें उन दोनो खंडोंके पृथक् पृथक् वर्ग करिके मिला देवे. ऐसा करनेसें भी नीचे जो संख्या आती हे वहउस संख्याका वर्ग होताहे. यह वर्ग करनेका तीसरा प्रकार हे.- अथवा

जिस संख्या राशिका वर्ग करनेका होवे, उस संख्या राशिके अंक समूहमे इष्ट अंक कमकरके जो संख्यासमूह रहेगा उसका और वह इष्ट अंक उसी संख्यामे मिलानेसे जो संख्यासमूह होता है उसकागुणाकार करना फिर गुणाकार करके जो संख्या हुई है, उसमे उस अंकका वर्ग करके मिलावे, ऐसा करनेसे जो नीचे संख्या आतीहै वह उस संख्याका वर्ग होता है यह वर्ग करनेका चोथा प्रकार है इस रीतिसें चार प्रकारके वर्गकिये जातेहै. सब प्रकारोंसे भी वर्ग संख्या तो वोकी वोही आतीहै ॥१८॥

अब इस वर्गकरणका स्पष्ट बोध होनेके अर्थ उदाहरण बतातेहैं:

उदा॰- सखेनवानांचचतुर्दशानां ब्रूहित्रिहीनस्यशतत्रयस्य ॥ पंचोत्तरस्याप्ययुतस्य वर्गं जानासि चेद्वर्गविधानमार्गम् ॥ ३ ॥

अर्थ- हे मित्र! जो तू वर्ग करनेके मार्गकूं जानता हों तो ९।१४ २९७। १०००५। इन्होका वर्ग क्या होताहै सो तू कह ॥ ३ ॥

पहले प्रकारसें उदाहरणका स्पष्टीकरण

		गुणा		वर्ग
प्र॰	९	× ९	=	८१
द्वि	१४	× १४	=	१९६
तृ	२९७	× २९७	=	८८२०९
च	१०००५	× १०००५	=	१००१०००२५

इसउदाहरणका स्पष्टीकरण इस प्रकारका है न्यास ९।१४। २९७।१०००५ अब इन्होका प्रथम रीतिसे वर्ग इसरीतिसे होताहै कि- संख्या राशि ९ इसके समान दूसरी संख्याका राशि ९ इस ९ संख्यासे ९ संख्याकू गुणा किया ९/८१ नवेनवे ८१ हुये. यह ८१ संख्या ९ संख्याका वर्ग हुआ ऐसा ही १४ का वर्ग १४ को १४ गुना करनेसे १४/१४/५६/१४/१९६ चौदहचौदह छन्नवासें १९६ हुए. औरइसीही रीतिसें २९७ का वर्ग- ८८२०९ हुए. और १०००५का वर्ग १००१०००२५ हुए.

दूसरे प्रकारसें उदाहरणका स्पष्टीकरण

प्रथमसं० ९ × ९ = ८१ पूर्ववत्

द्वि संख्या १५ का वर्ग करनेका है वह इस रीतिसे करना

अंत्य { १ गुणा × १ = १
{ १ + २=२ × ४ = ८
१८

उपांत्य ५ × ५ = १६
११६ यह १५ का वर्ग हुवा

अब तृतीय संख्याका वर्ग—

अंत्य { २ × २ = ४
{ २ × २ = ४ × ९ = ३६
मिलाप ७६

उपांत्य ९ × ९ = ८१ ८१
मिलाप ८५१

फिरभी अंत्यराशि २९ × २ = ५८ × ७ = ४०६
मिलाप ८८१६

उपांत्य ७ × ७ = ४९
८८२०९

यह उपरके २१७ संख्याका वर्ग हुआ.

अब दूसरी रीतिसें उदाहरणका स्पष्टीकरण ऐसा है कि— संख्याराशि ९का वर्ग तो पूर्ववत् ही होताहै कारण वह ९ संख्या अकेली है उसमें अंत्य या उपांत्यकी कल्पना नहीं है. दूसरी संख्याका अंकराशि १५ इस राशीके अंत्य अर्थात् बांई तरफका अंक १ है. उस १ का वर्ग एककूं एक गुना करनेसे एकी एकी १ आया. सो १ उसी एकके ऊपरकी तरफ रख दिया. और फिर उसी नीचेके १ कूं द्विगुणित करिके २ हुए. उन २ कूं उपांत्य संख्या ४ सें गुना किया तो वे चौक ८ ८ आठ संख्या हुई. वह ८ संख्या उसी १के आगे रखीगई. मिलापसें १८ हुए. अब नीचेके अंत्य अंक १ कू छेकदिया. तब उपांत्य अंक ५ यही अंत्य हुआ. इस ५ कूं ५सें गुना करनेसें चार चौक १६ ऐसी १६ संख्या १६ हुई. वह १६ संख्या पहले १८ संख्याके अंत्य १ कूं छोडके दूसरे ८ अंकके नीचे अनुक्रमसें रखेगए. १६ इन्होंका मिलाप करनेसे ६ के ६ और ८ और १ के १ तथा १ का १ ऐसा मिलाप करनेसें ११६ हुए. ए ११६ संख्यांक १४ संख्याका वर्ग हुआ— तीसरी संख्याका अंकराशि २१७ है. इसमें अंत्य अंक २ कू समान संख्या २ सें गुना करनेसें बेबे ४ आये, वे ४ उस २ के ऊपर रखे, और नीचे २ कूं द्विगुणित करिके ४ हुए. उस ४ संख्याकूं उपांत्य अंक ९ सें गुना किया तो ९ चौक ३६ हुए. वे ३६ पहले ४ के नीचे धर-

दिये तो ३६ हुए. इन्होंके मिलापसे ६के ६ और ४ तथा ३ मिलके ७ के ७ ऐसा मिलाप करनेसें ७६हुए. वे एकतरफ रख देना. और नीचे के अंत्य अंक २ कूं छेक देना. तब उपांत्य अंक ९है वे ९ अंत्य हुये. फिर उस ९ संख्या का वर्ग नवें नवें ८१ हुए. वे ८१ ऊपरके ७६ संख्याके नीचे एकाधिक स्थानसे रखेगए. ७६ (८१) फिर इन्होंका मिलाप करनेसे १ का १ ६ और ८ मिलके १४ के ४ हाथ आया १ वह १ और ऊपरके ७ मिलके ८ के ८ संख्या ८४१ हुई फिर वह नीचेका अंत्य अंक २९ उसकूं द्विगुणित करके ५८ हुए. उन ५८ कूं उपांत्य संख्या ७ सें गुना करनेसें ५०६ संख्या ५०६ हुए. वे ५०६ संख्या ऊपरके ८४१ संख्याके नीचे एकाधिक स्थानसें रखकर ८४१ (५०६) दोनो संख्याओंका मिलाप करनेसें ६के ६ और १का १ चार और ४ मिलके ८ के ८, और ८ के ८ मिलके ८८१६ हुए. फिर उस २९ अन्त्य अंकका उपांत्य अंक ७ का वर्ग साते साते ४९ हुए.

अब चतुर्थ संख्या १००५ का वर्ग-

अंत्य { १×१ = १
　　　{ १×२ = २×० = ०

मिलाप १०

उपांत्य ०×० = ०

१०० यह १० का वर्ग हुआ

फिर भी अंत्यराशि १०×२ = २०×० = ०

मिलाप १०० ०

उपांत्य ०×० = ०

मिलाप १०००० यह १०० का वर्ग हुआ.

फिर भी अंत्य राशि १००×२ = २००×० = ०

मिलाप. १०००००

उपांत्य ०×० = ०

१०००००० यह १००० का वर्ग हुआ.

मिलाप १० ० ००

फिर भी अंत्य १०००×२ = २०००×५ =

मिलाप १००१००००

उपांत्य ५×५ = २५

१००१००० २५ यह ऊपर कहे हुए १००५ संख्याका वर्ग हुआ.

वे ४९ पूर्वकी संख्या ८८१६ के नीचे एकाधिक स्थानसें रखकर ८८१६ (४९) दोनो संख्याओंका मिलाप करनेसें ९के ९, ६ और ४ मिलके १० का ० हाथ

आया १ वह १ और उंपरका १ मिलके २ हुए २के २, ८के ८, ८के८ मिलके सब ८८२०१ हुए. यह ८८२०१ संख्यांक समूह २१७ संख्याका वर्ग हुआ. चौथी संख्याका अंकराशि १०००५ है इसमे अंत्य अंक १का वर्ग एकी एकी एक १हुआ, वह एक तरफ रखदिया फिर उसनीचेके १ को द्विगुणित करनेसे २ हुए. इस २ संख्याको उपांत्य अंक०सें गुणा किया. गुणाकार० आया वह उस पहले आयेहुए १के नीचे एकाधिक स्थानसें रखनेसें १ और मिलाप करनेसें १० हुए अनंतर उपात्य संख्या० कोउसी ... शून्य०सें गुणा करनेसें वर्ग अंक० आया वह उस पूर्व संख्या १०के नीचे एकाधिक स्थानसें १० और मिलाप करनेसें १०० हुए. ये १०० संख्या १० संख्याका १०० वर्ग हुआ. फिर वह अंत्य संख्या १०है ऐसा समझकर उस १० संख्याको द्विगुणित करके उपांत्य संख्या०सें गुणकरके आया हुआ गुणाकार० यह पहले १०० संख्याके नीचे एकाधिक स्थानसें रखकर मिलापकरके १०० संख्या १००० हुई. अनंतर उपांत्यसंख्या ० कूं ० से गुणके आयाहुया गुणाकार ० यह ऊपरकी संख्या १००के नीचे एकाधिकस्थानसें रखकर १००० मिलाप करनेसें १०००० संख्या हुई. वह १०००० संख्या १०० इस संख्याका वर्ग हुआ. फिर अंत्य संख्या राशि १००है ऐसा समझकर उस १०० संख्याकूं द्विगुणित करके उपांत्य संख्या ० सें गुणा करके आया हुआ गुणाकार ० यह पूर्वकी संख्या १००००के नीचे एकाधिक स्थानसें रखकर मिलाप करनेसें १०००० संख्या १००००० हुई, अनंतर उपांत्य अंक ० कूं ० सें — १००००० गुणाकरके आया हुआ गुणाकार ० वह पहले आईहुई १००००० के नीचे एकाधिक स्थानसें रखकर १००००० मिलाप करनेसें संख्या-

१०००००० हुई. यह १०००००० संख्या १००० संख्याका वर्ग हुआ फिरभी अंत्य संख्यांक १००० है ऐसा समझकर उस अंत्य संख्या १००० कूं द्विगुणित करके २००० हुए. इन २००० कूं उपांत्य अंक ५सें गुणा किया. २०००^५ / १०००० तौ० का०,० का ०, दूणा १० का १०, सब संख्या १०००० हुई. वह १०००० पूर्वकी संख्या १०००००० के नीचे एकाधिक स्थानसें १०००००० / १०००० रखकर मिलानेसें १००१०००० संख्या हुई. १००१०००० अनंतर उपांत्य संख्या ५ कावर्ग ५ कूं ५सें गुणनेसें २५ हुए. ये २५ उस पूर्वकी संख्या १००१०००० केनीचे एकाधिक स्थानसे १००१०००० / २५ रखकर मिलाप करनेसें १००१००००२५ यह संख्याहुई. १००१००००२५ यह १००१००००२५ संख्यांकसमूह १०००५ का वर्ग हुआ. सो जानना. इसरीतिसें दूसरे प्रकारका उदाहरण हुआ.

अब तीसरे प्रकारसें उदाहरणका स्पष्टीकरण इसरीतिसें है:—

प्रथम संख्या ९ इसके दो विभाग किए एक ४का और दूसरा ५का, तिन्में ४ और ५ इन्होंका गुणाकार २० उस २० संख्याकूं दुगुणा किया ४० हुए. इस ४० संख्या में उनदोनो विभागमेसें पहला खंड ४ इसका वर्ग चारचोक सोलह मिलाना, औरपीछे दूसरा खंड ५ इसका वर्ग पाचेपाचे २५ मिलाना. और फिर उनको जोड देनेसें ६ और ५ मिलके ११का

तृतीय प्रकारसे उदाहरणकास्पष्टीकरण

प्र० ९ के विभाग ४, ५ मे—
४ × गुणा ५ = २० × २ = ४०
४ × ४ = १६
५ × ५ = २५
मिलाप यहहरकावर्ग ८१

द्वि० १४ के विभाग ६, ८ मे-
६ गुणा × ८ = ४८ × २ = ९६
६ × ६ = ३६
८ × ८ = ६४
मिलाप १९६ यह १४का वर्ग हुआ

इसरीतिस आगे २९७ और १०००५ ये तृतीय, चतुर्थ दोनो सख्या केकाभी वर्ग करिलेना

१ हाथ आया वह १ और ४, ५ और १ छे. और २ मिलके ८ के ८ रखदिए, ऐसा मिलानेसें सब संख्या ८१ हुई. वह ८१ संख्या ९ संख्या का वर्ग हुआ:— अब दूसरी संख्या १४ इसके विभाग किये, एक ६ का और दूसरा ८ का. तिन्में ६ और ८ इन्होंका गुणाकार ४८ संख्याकूं दुगुणा किया ९६ हुए. इस ९६ संख्यामें उनदोनो विभागोंमेसें पहला खंड ६ का वर्ग छेः छे छत्रीस ३६ मिलाना. और पीछे दूसरा खंड ८ इसका वर्ग आठे आठे चोसठ ६४ मिलाना. फिर उनको जोड देनेसें ६ और ६ बारा और ४ मिलके १६ के ६ हाथ आया १ वह १ और ९ दस और ३ तेरह और ६ मिलके १९ के १९ रखदिये. ऐसा मिलानेसें सब संख्या १९६ हुई. वह १९६ संख्या १४ संख्याका वर्ग हुआ — इस रीतिसें आगे तृतीय संख्या २९७ और चतुर्थ संख्या १०००५ इन दोनो संख्याओंका अपनी इच्छानुसार विभाग करिके उनविभागों का गुणाकार करके दुगुणा करे. और उसमें प्रत्येक विभाग खंडखंड का वर्ग करके मिलाये और फिरजोड देनेसें नीचे वही संख्या आवेगी, तहां २९७ के नीचे ८८२०९ संख्या आवेगी, और १०००५ केनीचे १००१०००२५ यह संख्या आवेगी सो जानि लेना. ग्रंथविस्तर भीतिसें यहां उनदोनो संख्याओंका स्पष्टीकरण लिखा नहीं. यह दिशादिखाई दीगई है.- इसरीतिसे तीसरे प्रकारका उदाहरण हुआ.

अबचौथे प्रकारका उदाहरणका स्पष्टीकरण इस रीतिसें है:—

चतुर्थप्रकारसें उदाहरणस्पष्टीकरण
न्यस्तसंख्यांक २९७ - ३ इष्टांक कमकिये २९४
२९७ + ३ ,, मिलाये ३००

इनका गुणाकार.

२९४
३००
८८२००
३ कावर्ग ३×३=९
मिलाप ८८२०९ यह २९७ कावर्ग हुआ.

तहां २९७ का वर्ग ऐसा होता है कि; संख्या २९७ इसमें इष्ट ३ एकवार कमकिए, और दूसरी बार मिला दिये. संख्या दो हुई, एक २९४, दूसरी ३०० हुई. तब २९४ और ३००

इन दोनो संख्याओंका गुणाकार किया तो संख्या ८८२०० हुई इसमें इष्ट अंक ३ इन्होंका वर्ग तीनत्रिके नौ ९ हुए वे मिलाये ८८२०९ तब ९ के, ९, ० का ०, २ के २, ८ के ८, ८ के ८ हुए. ऐसा करनेसें ८८२०९ संख्या ८८२०९ हुई. यह ८८२०९ संख्या २९७ का वर्ग हुआ. इसी रीतिसें सर्वत्र जानना. यह चोथे प्रकारका उदाहरण हुआ. ॥ ३ ॥

इति वर्गकरणप्रकारः

अथवर्गमूलकरण प्रकारः ।

अब वर्गमूल करनेका प्रकार एक श्लोकसें कहतेहैं,

त्यक्त्वान्त्याद्विषमात्कृतिं द्विगुणयेन्मूलं समेतद्धृते त्यक्त्वालब्धकृतिं तदाद्यविषमाल्लब्धंद्विनिघ्नं न्यसेत् ॥ पंक्त्यांपंक्तिहृते समेऽन्यविषमात्त्यक्त्वाप्तवर्गं फलं पंक्त्यांतद्द्विगुणंन्यसेदितिमुहुः पंक्तेर्दलंस्यात्पदम् ॥ १९ ॥

अर्थ- जिस संख्यांक समूहका वर्गमूल निकालनेका हो, उस संख्यासमूहके जितने अंक हों, उन अंकोंमें आदिसें लेकर एकूं विषम, दूसरेको सम, तीसरेको विषम ऐसा जानना. उन विषम सम अंक समूहमें जितने विषम अंक आवेंगे, उतने स्थानोंके (एक दश इत्यादिक स्थानोंके) मूल अंक आतेहैं यह बात ध्यानमें रखना.- तहां जिस संख्यांकका वर्गमूल निकालनेका हो, उस संख्यांकका अंत्य जो विषम अंक हो, उस अंत्यविष

१ जो कभी कोई संख्यामें विषमसम, विषमसम ऐसी व्यवस्था लगाए पीछे अंत्य (सबसें वांई तरफका) अंक विषम नहीं हो, तो तहां उस अंत्य अंकके पूर्वका जो विषम अंक हो, उस विषम अंकको अंत्य अंकके साथलेकर फिर वे दोनों अंक एक साथही विषम और अंत्य ऐसें कहे जातेहैं.

म अंकमेसे जिससंख्याकका वर्ग शुद्ध होसके उससंख्यांकका वर्ग करिके यह वर्गांक शुद्ध करे फिर जिसका वर्ग किया हो, उस मूल अंककूं द्विगुणित करके एक ओर धरदेवे ओर पहले विषम अन्त्य अंकमेंसें वर्गांक शुद्ध करनेसे नीचे जो शेष रहा हो, उस शेष अंकके ऊपर उपांत्य समसंज्ञक अंक चढावे, ऐसा करनेसे जो संख्या होवे, उसकूं उन पहले द्विगुणित करके रखेहुए अंकसे भागदेवे वह भागदेकर जो लब्ध आवे, उस लब्ध अंकका वर्ग करिके उस वर्गांककूं जो संख्या शेष रहे उसके ऊपर विषम संख्याका अंक चढानेसे जो संख्या होवे, उस संख्यासे शुद्ध करे फिर जिन अंकोंका भाग देकर वर्ग किया होगा, उनमूल अंकोंको द्विगुणित करके वह द्विगुणित अंक पहले द्विगुणित करके एक ओर रखेहुए अंकके पंक्तिमें एकाधिक स्थानसें मिलाकर रखदेवे. फिर उसपक्तिमें जो अंक आयेहों, उनसें पूर्वकी शेषमें समसंख्या चढाकर उस संख्याकू भागदेनेसें जो लब्ध आवे उसका वर्ग करके आई हुई संख्याकूं उस शेषके आगेकी विषमसंख्या चढाकर हुई संख्यासे शुद्ध करे, जो भाग आवे उसको द्विगुणित करके एक ओर पंक्तिमें एकाधिकस्थानसें रखकर मिलादेवे ऐसा वारंवार जहांतक संख्याराशिके दहनी ओर पहले अंकतक व्यस्कार करे, ओर एक ओरपक्तिमे अंक मिलाते जांय. ऐसा करनेसें जो पंक्ति आवे उसको आधा करनेसें जो अंक बचे वह वर्गमूल होताहै ॥१९॥

१ इस वर्गमूलमे १० संख्याके अंदर अंदर ९ संख्यातकही भाग लगता हे इसकाउपयोग आगके पांचमे उदाहरणमें हे सो जानना

यह वर्गमूलकी रीति बहोत कठिनहै इसवास्ते ध्यानमें रहने केकारण इसवर्गमूलका उदाहरण कहतेहैं—

मूलंचतुर्णांच तथानवानांपूर्वकृतानांचसरवे कृतीनाम् ॥ पृथक्पृथग्वर्गपदानिविद्धिबुद्धे विवृद्धिर्यदितत्रजाता ॥ ४ ॥

अर्थ- हे मित्र! जो तेरी बुद्धि गणितशास्त्रमें बढगईहो तो ४।९ और पूर्व उदाहरणमें कियेहुए वर्ग ८१।१९६।८८२०९। १००१०००२५ इन वर्गोंका मूल अंक क्या होताहै सो तूं पृथक्पृथक् जान. अर्थात् जानिके कहदे. ॥४॥

अब इस उदाहरणका स्पष्टीकरण इसरीतिसें हैं:- तहां ४ इस संख्यामें २ संख्याका वर्ग बराबर शुद्ध होताहै. इसवास्ते ४का वर्गमूल २ हुए. ९इस संख्यामें ३ संख्याका वर्ग बराबर शुद्ध होताहै. इसवास्ते ९ का वर्गमूल ३हुए. ८१ इस संख्यामें पहली संख्या १ यह विषमहै और दूसरी संख्या ८है सो अंतकी होनेसें विषमही है, इसी कारणसें ८१ यह संख्या भी विषम ही समझना. इस ८१ संख्यामें ९संख्याका वर्ग शुद्ध होता है, इससें ८१ का वर्गमूल ९हुए. - अब इसके अनंतरकी संख्याराशिके वर्गमूल निकालनेका उदाहरण इसरीतिसें हैं:-

तहां संख्याराशि १९६ यहां पहला अंक ६ यह विषम, दूसरा अंक ९ यह सम, तीसरा अंत्य अंक १ यह विषमहै सो समझना.

---

१ पत्र (२५) की टिप्पणी देखो.

२ इस उदाहरणकी समझनेमें वर्गमूलके पूर्वकह आए रीतीकी याद बराबर रक्खो. २ यहां १।३।५।७।९ इन अंकोंकूं विषम और २।४।६।

म अंकमेसे जिससख्याकका वर्ग शुद्ध होसके उस संख्यांकका वर्ग करिके यह वर्गांक शुद्ध करे फिर जिसका वर्ग किया हो, उस मूल अंककूं द्विगुणित करके एक ओर धरदेवै ओर पहले विषम अत्य अंकमेंसे वर्गांक शुद्ध करनेसे नीचे जो शेष रहाहो, उस शेष अंकके ऊपर उपांत्य समसंज्ञक अंक चढावे, ऐसा करनेसे जो संख्या होवे, उसकूं उन पहले द्विगुणित करके रखेहुए अंकसे भागदेवै वह भाग देकर जो लब्ध आवे, उस लब्ध अंकका वर्ग करिके उसवर्गांककूं ओ संख्या शेष रहे उसके ऊपर विषम सख्याका अंक चढानेसें ओ संख्या होवे, उस संख्यासे शुद्ध करे फिर जिन अंकोंका भाग देकर वर्ग किया होगा, उनमूल अंकोंको द्विगुणित करके वह द्विगुणित अंक पहले द्विगुणित करके एक ओर रखेहुए अंकके पंक्तिमें एकाधिक स्थानसे मिलाकर रखदेवे. फिर उसपक्तिमें जो अंक आयेहों, उनसें पूर्वकी शेषमें समसंख्या चढाकर उस संख्याकू भागदेनेसें जो लब्ध आवे उसका वर्ग करके आई हुई संख्याकूं उस शेषके आगेकी विषमसख्या चढाकर हुई संख्यासें शुद्ध करे, जो भाग आवे उसको द्विगुणित करके एक ओर पंक्तिमें एकाधिकस्थानसें रखकर मिला देवें. ऐसा वारंवार जहांतक सख्याराशिके दहनी ओर पहले अंकतक व्यवहार करे, ओर एक ओरपक्तिमें अंक मिलाते जांय ऐसा करनेसें जो पंक्ति आवे उसको आधा करनेसें जो अंक बचे वह वर्गमूल होता है ॥ १९ ॥

१ इस वर्गमूलमे १० सख्याके अदर अदर ९ सख्यातकही भाग लगता है इसका उपयोग आगके पाचमें उदाहरणमें देखो जानना.

यह वर्गमूलकी रीति बहोत कठिनहै इसवास्ते ध्यानमे रहने केकारण इसवर्गमूलका उदाहरण कहतेहैं-

[1]मूलंचतुर्णांच तथानवानां पूर्वंकृतानां चसखे कृतीनाम् ॥ पृथक्पृथग्वर्गपदानिविद्धि बुद्धेर्विवृद्धिर्यदितत्रजाता ॥ ४ ॥

अर्थ- हे मित्र! जो तेरी बुद्धि गणितशास्त्रमें बढगईहो तौं ४।९ और पूर्व उदाहरणमें कियेहुए वर्ग ८१।१९६।८८२०९। १००१०००२५ इन वर्गोका मूल अंक क्या होताहै सो तूं पृथक्पृथक् जान अर्थात् जानिके कहदे. ॥४॥

अब इस उदाहरणका स्पष्टीकरण इसरीतिसें हैं:- तहां ४ इस संख्यामें २ संख्याका वर्ग बराबर शुद्ध होताहै. इसवास्ते ४का वर्गमूल २ हुए. ९ इस संख्यामें ३ संख्याका वर्ग बराबर शुद्ध होताहै. इसवास्ते ९ का वर्गमूल ३ हुए ८१ इस संख्यामें पहली संख्या १ यह विषमहै और दूसरी संख्या ८ है सो अंतकी होनेसें विषमही है, इसी कारणसें ८१ यह संख्या भी विषम ही समझना. इस ८१ संख्यामें ९संख्याका वर्ग शुद्ध होता है, इससें ८१ का वर्गमूल ९ हुए. - अब इसके अनंतरकी संख्याराशिके वर्गमूल निकालनेका उदाहरण इसरीतिसे है:-

तहां संख्याराशि १९६ यहां पहला अंक ६ यह विषम, दूसरा अंक ९ यह सम, तीसरा अंत्य अंक १ यह विषमहै सो समझना.

---

१ पत्र (२५) की टिप्पणी देखो.

२ इस उदाहरणकी समझनेमें वर्गमूलके पूर्व कह आए रीतीकी याद बराबर रक्खो. २ यहां १।३।५।७।९ इन अकोंकूं विषम और २।४।६।

वाईतरफका अत्य विषम अक १है उस१मे १काही वर्ग शुद्ध होस कताहै इसवास्ते उस१संख्याका वर्ग एकीएकी १ हुआ यह १अक उस सख्याराशिके अत्य विषम अक१से शुद्ध किया, तवभागलब्ध अकभी १ आया शेष ० शून्य नीचे बचा फिरजिस १का वर्ग कियाथा उस१ वर्गके मूल १ अककू द्विगुणित करके एक ओर धरदिये और उस सख्याराशिके नीचे शेष जो० शून्य बचा है उस०के ऊपर उस सख्या राशिका उपात्य समसज्ञक अक ९ चढाये उस ९ सख्यामेसे पहले द्विगुणित करके एक ओर रखे हुए अक २से भागदेकर बेचौक आठ सख्या शुद्ध करे. भागलब्ध सख्या ४ आई नीचे शेष१रहा फिरउस लब्ध अक ४ का वर्ग चार चौका सोलह १६ हुए उन१६व र्गकाकू सख्याराशिके नीचे बचा १के ऊपर विषम सख्याक ६ चढानेसे यह वर्गमूल हुआ बनी हुई

वर्गमूलोदाहरणका स्पष्टीकरण

बाकीसख्याराशि

वर्ग १) १९६ (१ १×२=२

२) ०९ (४भाग ४×२=८

वर्ग४) ०१६ (४ मिलाप २८

१६

०० यहवर्गमूल

१९६का हुआ १४

२२(१४

०८

०

सख्या१६मेसे शुद्ध करे तब ६मे ६ शुद्ध किये तो शेषरहा० और १मे एक शुद्ध किया तो नीचेशेषरहा ० का ० एतावता शेष ०० रहा

८ इन्होकू समऐसा तात्पर्य नही है किंतु केवल सख्याराशिमे एक, दो इत्यादिक जो स्थानहै उन्होके अनुसार समविषम समझनेमे तात्पर्य है अत्य और आदि तो सदा विषमही समझ आतेहै

अब इन १६ संख्याको ४ इन संख्याका भाग देकर ४ [illegible]याका वर्ग १६ कियाहे. इसवास्ते वर्गांक १६का मूल अंक ४ है उ[illegible]४ संख्या-कूं द्विगुणित करके पहले द्विगुणित करके एक ओरकी पंक्तिमें रखेहुए अंक २ के नीचे एकाधिक स्थानसें २८ रखकर मिलानेसें संख्या २८ हुई. उस २८ संख्या पंक्तिको आधा २८ आधा करे अर्थात् उसको २ से भाग दिया, २) २८ १४ तौं लब्ध अंक १४ हुए. वे १४ संख्या ११६ इस संख्याराशिका वर्गमूल हुआ.

अब इसके पीछेकी पांचमी संख्याराशि ८८२०१ के वर्गमूल निकालनेका उदाहरण इसरीतिसेंहैः—

संख्याराशि ८८२०१ यहां पहला अंक १ यह विषम, दूसरा० यह सम, तीसरा २ यहविषम, चोथा ८ यह सम, पांचमा ८ यह विषमहै. एतावता तीन अंक विषम है इसवास्ते इन्होंका मूल कोई तीन अंकोंका अर्थात् शतं संख्या स्थानतकही आवेगा. सो समझना.—

तहा वांईतरफका अंत्य विषम अंक ८ है उस ८ अंकमें २ इस संख्याका वर्ग शुद्ध होसकताहै, इसवास्ते वे वे चार ४ यह २ संख्याका वर्ग हुआ ये ४ संख्या — ८८२०१ संख्याके अंत्य विषम ८ आठ संख्यामेंसें शुद्ध किए. ४ इस वर्गका मूल २ यह संख्या द्विगुणित करके ४ संख्या हुई यह ४ संख्या एक ओरकी पंक्तिमें धरदी. फिर संख्याराशिके नीचे शेष ४ रहेथे, उनके ऊपर समसंख्या जो उस अंत्य प-

पान्चमी संख्याराशि

```
वर्ग २)८८२०१(२
        ४
 ४) ४८     (९ भाग        २×२=४
    ३६                   ९×२=१८
वर्ग ९) १२२  (९                ५८
        ८१              ७×२   १४
पत्त्यं ० ४१०  (७ भाग      २) ५९४
क भाग) ४०६                    २९७
  ५८                      ७)  १८
वर्ग ७) ००४९                    १४
         ४९                    १४
         ००                    ००
```

हली ८ है वह चढानेसें समसंख्या ४८ हुई उस ४८ सख्याको पूर्वमे द्विगुणित करके एक ओर रखेहुए ४ संख्यासें भाग देकर चारनमें छत्तीस सख्या हुई सो ४८ शुद्ध करे. भाग लब्ध ९ आये नीचेशेष १२ रहे उस शेष संख्याके १२ के ऊपर संख्याराशीका तीसरा विषम अंक २ चढाये, तौं विषमसंख्या १२२ हुई उस १२२ संख्यामेंसें पहले भागलब्ध ९ संख्याका वर्ग नमेनमे एकासी ८१ हुए वे शुद्ध किये १२२ तौं भागलब्ध अंक ९ आवे. नीचे शेष ४१ रहे. जिस ९ सख्या-१२२ का भागदेकर वर्ग ८१ कियाथा, उस ८१ वर्गकी मूल संख्या ९ कूं द्विगुणित करके १८ हुए. उन १८ कूं, पहले द्विगुणित करके एक ओरकी पंक्तिमें धरेहुए ४ संख्याके नीचे एकाधिकस्थानसें ४ रखकर मिलादेवैं तब संख्या ५८ हुई सो एक ओरपंक्तिमेंधरदी. ५८ अब इधर संख्याराशिके नीचे शेषरहेहुए ४१ के ऊपर संख्याराशिका चतुर्थ सम अंक ० शून्य है. सो चढाकर समसंख्या ४१० हुई. उस ४१० समसंख्याको उन एक ओर पक्तिमे धरदिये हुए ५८ सख्याका भाग लगाया. तौ भाग ७ का लगा और ४०६ संख्या ४१० इस सख्यामेसें शुद्ध की गई. ४१० ४०६ तब भाग लब्ध ७ हुए नीचे शेष ४ रहे उन शेष अंक ४ के ऊपर ४ संख्याराशिका पांचमा विषम अंक ९ जोकि सबसें पहला है. उसको चढाया तब विषम संख्या ४९ हुई उस ४९ संख्यामेसें पहले भाग लब्ध ७ सख्याका वर्ग सातेसाते गुनपचास ४९ हुए वे शुद्ध किये, तौं ९ मे ९ शुद्ध हुए शेषरहा ० और ४ में ४ शुद्ध हुए. शेष रहा. एतावता शेष ०० रहा. अब इन ४९ सख्याकी जिन ७ सख्या-

१ पत्र (२६) की टिप्पणी देखो.

का भाग देकर ७ संख्याका वर्ग ४९ किया है. उन भागलब्ध ७ संख्याको द्विगुणित १४ करके पहले एक ओरकी पंक्तिमें रखे हुए ५८ अंकके नीचे एकाधिकस्थानसें रखकर मिलानेसें ५९४ संख्या ५९४ हुए. इन ५९४ संख्या पंक्तिको आधा आधा ५९४ से भाग किया अर्थात् उसको २ सें भाग दिये २) ५९४ (२९७ तौं लब्ध अंक २९७ आये. ये २९७ संख्या— ४ / १९ / १८ / ०१४ / १४ / ०० ८८२०९ इस संख्याराशिका वर्गमूल हुआ.

अब इसके पीछेकी छठी संख्याराशि १००१०००२५ के वर्गमूल निकालनेका उदाहरण इस प्रकारका है.—

संख्याराशि १००१०००२५ यहां पहला अंक ५ यह विषम है.

छठी संख्याराशि

वर्ग १) १००१०००२५ (१
१
२) ०० (० भाग
००
वर्ग ०) ० (०
पंक्त्य २०) ०१ (० भाग
क भाग ०
१०
वर्ग ०) ० (०
प० भाग २००) १०० (० भाग
०
वर्ग ०) १०००० (०
पंक्त्यंक २०००) १०००२ (५ भाग
भाग १००००
वर्ग ५) ००००२५ (५
२५
००

वर्ग १×२=२
" ०×२= ०
२० मिलाप
" ०×२= ०
२०० "
" ०×२= ०
२०००
" ५×२= १०
२००१० (१०००५ यह वर्गमूल हुआ.

२) २ / ०० / ०० / ००१ / १० / १० / ००

• इन उदाहरणोमे 'वर्ग' इस अक्षरके आगेकी संख्या उपरके क्रमसे मिलानेसे वर्गमूल संख्या होती है सोभी जानना.

दूसरा २ सम है तीसरा ० विषम, चौथा ० सम, पांचमा ० विषम, छट्ठा १

सम, सातमा० विषम, आठमा० सम और नवमा १ विषम है. विषम अंक पांच है इसवास्ते वर्गमूल पांच अंकोका अर्थात् दशसहस्त्रसख्या स्थानका होगा-

तहा दाईतरफका अन्त्य विषम अंक १ है-उस १ अंकमे १ इस सख्याका वर्ग शुद्ध होसकताहै, इसवास्ते एकी एकी एक १ यह १ सख्याका वर्ग हुआ वह १ सख्या १००१०००२५ सख्याके अन्त्य विषम १ सख्यासे शुद्ध किया)इस० वर्गका मूल अंक१ को द्विगुणित करके २ सख्या हुई- २.सख्याकोएक ओर धरदी फिर सख्याराशिके नीचे शेष० है कुछ नही उस०के ऊपर उपान्त्य समसंज्ञक ० चढालिया सख्या० हुई उस० को उनद्विगुणित करके एक ओर रखीहुई २ सख्यासे भाग दिया तौ भागलब्ध सख्या ० आई शेष० रहा फिर उसके ऊपर विषमसख्या० चढाई तौ सख्या ०येहुई उस० सख्याकू पहले भागलब्ध सख्या० का वर्ग० करिके उस विषम सख्या० से शोधन करी तौ शेष० रहा, ०इस वर्गका मूल अंक० इसको द्विगुणित किया तौ० ही हुआ उस०कू एक ओरकी पक्तिमे एकाधिक स्थानसे रखकर मिलाप करनेसे $\frac{2_0}{2^0}$ सख्या २०हुई फिर सख्याराशिके, नीचे शेष० कुछ नहीहै उस० के ऊपर सख्याराशिका अन्तसे चौथा समसज्ञक १ अंक चढाया, उस१ कू पक्तिस्थ अंक २० से भाग दिया तब भाग लब्ध० आया (अर्थात् भाग टूटा नही) और एकमेंसे० सख्याकू शोधनेसे नीचे शेष१ का

१ शून्यकू किसी सख्यासे या शून्य०से भाग दिया जाय, तो भागलब्ध सख्या शून्यही आतीहै, नीचे शोध्य०केऊपरजो कोई अंक हो, तो वोका वोही अंक शेष समझा जाताहै यदि० से, ०ही शोधाजाय तौ नीचे०ही शेष रहे

का वर्ग करके उस वर्गको आद्य अंकसें गुणाकर तिगुणा करके उस एक ओर रखीहुई संख्याके नीचे एकन्यूनस्थानसें रखे. फिरअंत्यअंकका घन करके उन एक ओर रखेहुए अंकके नीचे एक न्यून स्थानसें रखकर मिलावे. ऐसा करनेसें जितनी भिन्नभिन्न संख्या राशि होवे, उन सबका मिलाप करते जांय. तौं सबके नीचेकी संख्या घन होतीहै. यह घन आद्य अंकसें होताहै. यह घन करनेका तीसरा प्रकार है ॥ २१ ॥ अथवा जिस संख्या राशिका घन करनेका हो, उस संख्याराशिमें दोखंड करे अर्थात् उस संख्याके दों विभाग करे, फिरउन दोनों खंडोंका गुणाकार करके उस गुणाकारसें संख्याराशिकूं गुणा करे जो गुणाकार आवे उसको तिगुणा करके रखे. अनंतर उनदोनों विभागोंका भिन्न भिन्न घन करनेसें भिन्न भिन्न आई हुई संख्याका एकत्र मिलाप करे, और उस संख्यामें उस विभाग और संख्याराशिका गुणाकार और तिगुणा करके रखी हुई संख्याका मिलाप करे तौं नीचे जो संख्या आतीहै वह संख्याराशिका घन होताहै. यह घन करनेका चौथा प्रकारहै.- अथवा कोई एक संख्या किसीएक संख्याका वर्ग होसके, तौं तहां उसवर्गसंख्याकूं वर्गराशि ऐसा कहतेहैं, ऐसे जगहपर उस वर्गराशिकामूल निकालना, औरउस वर्गराशिके मूलका घन करना. फिर उस घनकी जो संख्या आवे, उसको उसी घनसंख्यासें गुणा करना.

१ यहभी घन दो अंकोंका अर्थात् आदिऔर अंत्य इनअंकोंका कहा. परंतु जहां संख्याराशिके अंक बहोत होवे, तहां जितने आदि और अंत्य अंकोंका घन हो चुका हो, उनउन प्रत्येक आदि और अंत्यअंकको एक आदिही समझकर उन्होंके अंत्यका घन करते जाना. पूर्वरीतिसें यहरीति उलटेक्रमसें है. अर्थात् पहलेरीतिमें नीचे नीचे एकाधिक स्थानसें रखे जातेहैं और इसमें नीचे २ एकन्यूनस्थानसें रखे जातेहैं. सो जानना.

ऐसा करनेसें भी वर्गराशिका घन होताहै.-यह घन करनेका पांचमा प्रकार है. ॥२२॥

अब घनका उदाहरण कहतेहैं:-

उ॰ नवघनं त्रिघनस्य घनं तथा कथय पंच घनस्य घनं च मे ॥ घनपदं च ततोऽपि घनात्सखे यदि घनेऽस्ति घना भवतो मतिः ॥ ९॥

अर्थ- हे मित्र! जो तेरी बुद्धि घन करनेमें दृढ प्रवीण होगई हो, तौं तूं मुझकूं ९ का घन, तीनके घन २७ का घन, पांचके घन, १२५ का घन, इन घनोंकी क्या क्या संख्या आतीहै, सो कह, और इन्होंका घन करनेसें जो संख्या आवे, उस संख्याका मूलभी क्या होताहै सो कह॥

अब उदाहरणका स्पष्टीकरण इसरीतिसें हैं:—

तहां प्रथम प्रकारसें उदाहरणका स्पष्टीकरण ऐसा है कि,-प्रथम संख्याराशि ९ है. इस ९ संख्याको तीनवार नीचे नीचे रखके ९ ९ ९ पहले ऊपरकी संख्यासें ९ दूसरे नीचेकी संख्या ९ को गुणा किया तब ८१ हुए. और उस गुणा करकै आई हुई ८१ संख्यासें उसके नीचेकी तीसरी संख्या ९ को गुणा करनेसे ७२९ हुए. ए ७२९ संख्या ९ संख्याका घन हुआ.- द्वितीय संख्याराशि २७ है. इस २७ संख्याकूं तीनवार नीचे२ रखके २७ २७ २७ पहले ऊपरकी संख्या २७ सें दूसरे नीचेकी संख्या २७ कूं गुणा किया तब ७२९ संख्या हुई. और उस गुणा करके आई हुई ७२९ सें उसके नीचेकी तीसरी संख्या २७ को गुणा करनेसें १९६८३ हुए. ए १९६८३ संख्या २७ संख्याका घन हुआ.- तृतीयसंख्याराशि १२५ है. इस संख्याको ३ वार नीचे नीचे रखके १२५ १२५ १२५ पहले ऊपरकी संख्या १२५ सें, दूसरे नीचेकी

गुणा किया तब २१४ संख्या हुई. उस २१४ संख्याकूं एक ओर रखीहुईसंख्याके नीचे एकाधिकस्थानसें ६४ ऐसी रखदी. उसके अनंतर उस आद्य अंक ७ का घन ३४३ हुऐ. उस ३४३ संख्याकूं एक ओर रखीहुई संख्याके नीचे एकाधिक स्थानसें ६४ २१४ ऐसी रखदी. इसरीतिसें सब चारोंही संख्याराशिओंकूं एक ३४३ एकके नीचे एकाधिक स्थानसें एक दश इत्यादिक स्थानानुसार रखकर मिलाप किया तब ६४ २१४ संख्या १९६८३ आगई. यह ... १९६८३ संख्या २७इस ... ३४३ १९६८३ संख्याका घन हुआ.- अब तृतीयसंख्याराशि १२५ है. इसमें १ यह अंत्य है, २ यह आदिहै, फिर १२ मिलकर अंत्यहै, और ५ यह आदिहै. सो समझना. तहां प्रथमतः अंत्य अंक १ का घन १ ही हुआ, उस १ कूं एक ओर धरदिया. उसके अनंतर उसी अंत्य १ अंकका वर्ग १ किया उसवर्गसंख्या १ कूं अंत्यसें पहला जो आद्य अंक २ है उससें गुणा किया, तब संख्या २ हुई. उस २ संख्याकूं तिगुणी करनेसें ६ हुए. उन ६ कूं पहले एक ओर रखीहुई संख्या १ के नीचे एकाधिक स्थानसें १ ६ ऐसा रखदिया. पश्चात् उस अंत्य १ अंकसें पहला आद्यांक २ का वर्ग ४ हुआ, उस ४ अंककूं अंत्य अंक १ सें गुणा किया तब संख्या ४ हुई. उस ४ संख्याकूं तिगुणा किया, तब १२ संख्या हुई. उस १२ संख्याकूं एक ओर रखी हुई संख्या १ के नीचे एकाधिक स्थानसें १ ६ ऐसी रखदी. उसके पीछे उस आद्य अंक २ का घन ८ हुआ. उसें ८ संख्याकूं एक ओर रखी हुई संख्या १ के नीचे एकाधिक स्थानसें १ ६ ऐसा रखदिया. और सब संख्याओंका मिलाप किया, तब ... १२ ... ८ ... १७२८ संख्या आई. यह १७२८ संख्या १२ संख्याका घन हुआ. अब फिर संख्या-

राशि १२५ के अंत्य १ और आदि २ इन्होंको एक अंत्यही समझा तब अंत्य अंक १२ हुए. और आद्य अंक ५ हुए. उन १२ का घन १७२८ हुआ. उस १७२८ कूं एक ओर रखदिया. फिर उसी अंत्य अंक १२ का वर्ग किया. वर्ग १४४ हुआ. उस वर्गसंख्या १४४ कूं आद्य अंक ५ सें गुणा किया तब ७२० संख्या हुई. उस ७२० संख्याकूं तिगुणा करनेसें २१६० संख्या हुई. इस २१६० संख्याकूं उन एक ओर रखेहुए अंकोंके नीचे एकाधिकस्थानसें १७२८ / २१६० ऐसा रख दिया. उसके अनंतर उस अंत्य अंक १२ के पहले आद्य अंक ५ का वर्ग २५ हुआ, उस वर्ग २५ संख्याकूं अंत्य अंक १२ सें गुणा किया तब ३०० हुए. इस ३०० संख्याकूं तिगुणा किया तब संख्या ९०० हुई. यह ९०० संख्या एक ओर रखी हुई संख्याके नीचे एकाधिकस्थानसें १७२८ / २१६० ऐसी रखदी. फिर उस आद्य अंक ५ का घन १२५ हुआ. यह ९०० / १२५ संख्याकूं एक ओर रखी हुई संख्याके नीचें एकाधिक स्थानसें रखकर सब संख्याओंका मिलाप करनेसें १७२८ / २१६० / ९०० / १२५ सब संख्या १९५३१२५ हुई. यह १९५३१२५ संख्या १२५ इससंख्याका घन हुआ. इसरीतिसें अन्य संख्याओंका भी करना. यह घन करनेका दूसरा प्रकार हुआ.

```
१७२८
 २१६०
  ९००
   १२५
-------
१९५३१२५
```

अब तीसरे प्रकारसें उदाहरणका स्पष्टीकरण कहताहूं:—

प्रथम संख्याका घन पूर्ववत्. दूसरी संख्या २७ है. इसमें दहनेहाथका आद्य अंक ७ है और अंत्य अंक २ है. तहां प्रथमतः आद्य अंक ७ का घन ३४३ हुए. इन ३४३ संख्याकूं एक ओर रखदिया. फिर उसी आद्य ७ अंकका वर्ग ४९ करके उस ४९ कूं उस आद्य अंक ७ के पीछेके अंत्य अंक २ सें गुणा किया, तब संख्या ९८

द्वितीय प्रकारसे उदाहरणका स्पष्टीकरण	सबसंख्याओकूं एकाधिक स्थानसे नीचे नीचे रखा
प्रथम संख्या १ का घन पूर्ववत् द्वितीयसंख्या २७ अंत्य { २ का घन ८ २ " वर्ग ४ × आदि ७ गुणा २८ × तिगुणा ८४ आद्य { ७ का वर्ग ४९ × अंत्य २ गुणा ९८ × तिगु० २९४ ७ का घन ३४३	८ ८४ २९४ ३४३ १९६८३ यह २७ का घन हुआ
तृतीयसंख्या १२५ अंत्य { १ का घन १ १ " वर्ग १ × आदि २ गुणा २ × तिगुणा ६ आदि { २ का वर्ग ४ × अंत्य १ गुणा ४ × " " १२ २ " घन ८	सबसंख्या १ ६ १२ ८ १७२८ यह १२ का घन.
अंत्य { १२ का घन १७२८ १२ " वर्ग १४४ × आदि ५ गुणा ७२० × तिगुणा २१६० आदि { ५ का वर्ग २५ × अंत्य १२ गुणा ३०० × " ९०० ५ का घन १२५	फिर १२ इसकू अंत्य और ५ इसकू आदि समझना

सब संख्या
१७२८
२१६०
९००
१२५
१९५३१२५
यह १२५ का घन हुआ

हुई उस ९८ संख्याकूं तिगुणा किया तब २९४ हुए. इन २९४ कूं उन १ ओर रखेहुए ३४३ अंकके नीचे एक न्यूनस्थानसे $\begin{smallmatrix}३४३\\२९४\end{smallmatrix}$ ऐसा रखदिया. फिर अंत्य अंक २ का वर्ग ४ को आद्य अंक ७ सें गुणा करकै २८ हुए. इन २८ कू तिगुणा किया, तब ८४ हुए. इस ८४ संख्याकू उस एक ओर रखीहुई संख्याके नीचे एकन्यूनस्थानसें $\begin{smallmatrix}३४३\\२९४\\८४\end{smallmatrix}$ ऐसा रखदिया. अनतर अंत्यअंक २ का घन ८ हुआ. उस आठकू उस एक ओर रखीहुई संख्याके नीचे एकन्यूनस्थानसें $\begin{smallmatrix}३४३\\२९४\\८४\\८\end{smallmatrix}$ ऐसा रखदिया. फिर उन सब संख्याओका मिलाप किया,

३४३ तब संख्या १९६८३ हुई. इसरीतिसें दूसरी सर्व संख्या
२९४
८४ ओंका घन जानना.
८
१९६८३ अथ चौथे प्रकारका उदाहरणका स्पष्टीकरण कहताहूं:—

तृतीय प्रकारसें उदाहरणका स्पष्टीकरण.

द्वितीयसंख्याराशि.

२७

आद्य. { ७ × ७ = ४९ × ७ = ३४३ घन.
{ ७ × ७ = ४९ वर्गको अंत्य २ करिके गुणा ९८ × ३ = २९४

अंत्य. { २ × २ = ४ वर्गको आद्य ७ करिके गुणा २८ × ३ = ८४
{ २ × २ = ४ × २ = ८ घन.

सबसंख्या
३४३
२९४
८४
८
यह २७ सं- १९६८३ ख्याका घन हुआ.

संख्या २७ खंड २०।७

२० × ७ = १४० × २७ × ३ = ३७८० × ३ = ११३४०

घन. { २० × २० = ४०० × २० = ८०००
{ ७ × ७ = ४९ × ७ = ३४३.

८०००
३४३
८३४३ मिलाप.

पूर्वसंख्या ११३४०
८३४३
२७ का घन १९६८३ हुआ.

एवं सर्वत्र ज्ञेयं.

चौथे प्रकारसें उदाहरणका स्पष्टीकरण.

संख्या ९ खंड ४।५

४ × गुणा ५ = २० × ९ = १८० × ३ = ५४० (गुणा, गुणा)

४ × ४ = १६ × ४ = ६४

५ × ५ = २५ × ५ = १२५

मिलाप १८९.

इसमिलापकूं ऊपरकी संख्या ५४० में
१८९
जोडदिया. ९ संख्याका घन ७२९ हुवा.

९. इसमें द-

प्रथम संख्या राशि ९ है. इसमें ४ और ५ ऐसे दो तहां प्रथमतः
थम उन दोनों खंडोंका गुणाकार किया, तब संख्या २० एक और र-
कारसें संख्याराशि ९ कूं गुणा किया, तब संख्या १८० स ४९ कूं उस
उस १८० गुणाकारकूं तिगुणा किया तब संख्या ५४० हुई ब संख्या ९८

स्याकूं एक ओर धरदिया. अनंतर उन ४ और ५ खंडोंका भिन्न भिन्न घन किया. तहां ४ का घन ६४ और ५ का घन १२५ ऐसे भिन्न भिन्न घन करनेसें आई हुई संख्याको ६४ / १२५ एकत्र मिलाप किया, तब १८९ संख्या हुई. उस १८९ में पूर्वक-१८९ रके एक ओर रखी हुई संख्या ५४० मिलाई. १८९ / ५४० तब संख्या ७२९ हुई. यह ७२९ संख्याका घन हुआ— ७२९ दूसरी संख्या २७ है. इसमें २० और ७ ऐसे दो खंड किये. तहां प्रथम उनदोनों खंडोंका गुणाकार किया, तब १४० हुए. उस १४० गुणाकारसें संख्याराशी २७ कूं गुणा किया तब ३७८० गुणाकार आया, उस ३७८० कूं तिगुणा किया, तब ११३४० संख्या हुई. इस ११३४० संख्याकूं एक ओर धरदिया. अनंतर उन २० और ७ इन खंडोंका भिन्न भिन्न घन किया, तहां २० का घन ८००० औ र ७ का घन ३४३ ऐसे भिन्न भिन्न घन करनेसें आई हुई संख्याका ८००० / ३४३ मिलाप किया, तब संख्या ८३४३ हुई. उस ८३४३ सं-८३४३ ख्यामें पूर्व एक ओर रखी हुई ११३४० मिलाई. तब ८३४३ / ११३४० संख्या १९६८३ हुई. यह १९६८३ संख्या २७ संख्याका १९६८३ घन हुआ. इसरीतिसें सर्वत्र जानना.

अब पांचमें प्रकारसें उदाहरणका स्पष्टीकरण कहताहूं:—

संख्याराशि ९ पद संख्या ३ संख्याका वर्ग होसकता है. इसवास्ते

इन ९ संख्याकूं वर्गराशि कहतेहैं . इसवर्गराशि ९ का वर्गमूल ३ निकाले, इस ३ सख्याका घन तीन त्रिके नौ और नौंत्रिके २७ सत्ताईस हुए उस २७ सख्याकू उस २७ संख्यासे ही गुणा किया तब ७२९ संख्या हुई . यह ७२९ संख्या ९ संख्याका घन हुआ.- वर्गमूलसें घनका स्पष्ट उदाहरण समझनेके वास्ते टीकाकार वर्गमूलका उदाहरण दिखातेहैं – वर्ग ७ इसका मूल २ है. इसवास्ते ४ संख्याकूं वर्गराशि कहतेहै . इस वर्गराशि ४ का मूल २ निकले, इस २ संख्याका घन ८ हुए उस ८ सख्याकूं ८ सख्यासे ही गुणा किया, तब आठे आठे चौसठ ६४ हुए. यह ६४ सख्या, ४ सख्याका घन हुआ.- इसरीतिसें सर्वत्र वर्गराशिमें घन निकालना ॥

इति घनप्रकारः

अथ घनमूलप्रकारः ।

अब दो श्लोकोंसे घनमूल निकालनेका प्रकार कहतेहैं:—

आद्यं घनस्थानमथाघने द्वे पुनस्तथान्त्याद्घनतो विशोध्यम् ॥ घनंपृथक्स्थं पदमस्य कृत्या त्रिघ्न्या तदाद्यं विभजेत्फलंतु ॥ २३ ॥ पंक्त्यां न्यसेत्तत्कृतिमंत्यनिघ्नीं त्रिघ्नीं त्यजेत्तत्प्रथमात्फलस्य ॥ घनंतदाद्याद्घनमूलमेवं पंक्तिर्भवेदेवमतः पुनश्च २४

अर्थ— जिस सख्याराशिका घनमूल निकालनेका हो, उस संख्यामें प्रथम कितने स्थानहै सोदेखना. तहा आद्यांक (संख्याराशिके दहिनी ओरका पहला अंक) घनस्थानका होताहै. उसके पीछेके दोय अंक घनस्थानके नहीं होतेहैं. फिर चौथा अंक घनस्थानका होताहै. इसरीतिसे आगेभी संख्याराशिके अंक देखनेसें

१ यह वर्गमूल "मूलचतुर्णाचतयानवाना" इस श्लोकमे लिखाहै पृष्ठ (२७) देखो

उस संख्या राशिमें जितने घन स्थानके अंक मिलसकेंगे, उतने अंकोंकी स्थानसंख्यासें ही घनमूलमें भी अंकस्थान रहेंगे, ऐसा जानना. (और जहां घनस्थानका अंक एक होगयाहो, उसके पीछे दोअंकअघनस्थानके हो और तिसके पीछे घनस्थानका अंक नहीं हो, तों तीनों मिलके एकही घनस्थान होगा यह समझना. और जहां एक स्थानका अंक है. और दूसरा अघन स्थानका अंक हैं, तों तहां एकही घनस्थान होगा. यह समझना. और जहां केवल एकही संख्याराशि होगा वहां तों घनस्थान एकही रहेगा. यह सिद्धही है.) फिरजिससंख्याराशिका घनमूल निकालनेका हो, उस संख्या राशिके अंत्य (वांईतरफके) घनस्थान अंकमेंसें जिससंख्याका घनअंक शोधन किया जांय उस संख्याका घन करिके उस घनांककूं शोधन करे, जो शेष रहे उसके ऊपर आद्य अंक चढावे. और उस घनके मूल अंककूं एक और रखदेवे. फिर उसघनके मूल अंककूं (अर्थात् जिसका घन कियाहो, उस अंकका) वर्गकरके वर्गांक संख्याकूं तिगुणी करे, और उस त्रिगुणित वर्गांकसंख्यासें संख्याराशिको भाग देवै. जितनेका भाग बैठे उस लब्ध अंककूं ॥२३॥ पहले घनमूलके अंकके पंक्ति ऊपर धरदेवें. नीचे जो शेष बचे उसके ऊपर आद्य अंक चढावे, फिरउसी लब्धभागांकका वर्ग करे, उस वर्गांककूं उस लब्धभागांकके पंक्तिस्थित अंत्य अंकसें गुणा करे. जो अंक आवे उसको तिगुणा करके संख्याराशिसें घटावे, जो शेष रहै उसके ऊपर आद्य अंक चढावे. फिर उसी भागलब्ध अंकका घन करके संख्याराशिसें घटावे. ऐसा संस्कार संख्याराशिके सर्व अंकोंतक वारंवार करते जांय. ऐसा करनेसें एक औरकी पंक्तिमें

जो (भागलब्ध) अंक आवे, वह घनमूल होताहै॥ २४॥

अब इस घनमूलका उदाहरण कहनेका है: सो तों प्रथम घनप्रकरणमेंही "घनपदंचततोऽपि घनात्सरवे०" इस चरणमें सूचित कियाही है. अब उन पूर्व श्लोकोक्त उदाहरणो के घनमूलका स्पष्टीकरणमात्र यहां करताहूं. तहां पहले उदाहरणमे घन ७२९, १९६८३, १३५३१२५, इन्होका घनमूल निकालनेकाहै. सो इसरीतिसें–

प्रथम संख्या राशि ७२९है. इसमे आद्य संख्या ९है: सो ९ संख्या घनस्थान हुआ. उस ९के पीछेकी दो संख्या ७२ है: वे ७२ घनस्थान नहीं है और उस ७२ संख्याके पीछे चौथी कोई भी संख्या नहीं है. इसवास्ते घनस्थान भी नही है इसमें ७२९ इस संख्याराशिमें घनस्थान संख्याक एकही होनेसें इस ७२९ संख्या राशिका घनमूल अंकभी कोई एकही आवेगा सो समझरखना: और यह घनस्थान ७२९ इन तीन अंकोंका एकही है:

प्रथमसंख्याराशि
७२९ मे ९ घन घटसक्ता है.
७२९ ९ — ८१
००० ९   ९
इसका घनमूल ९ हुए ७२९

द्वितीयसंख्याराशि
१९६८३
साधन
२का घन ८ — ८
३,, वर्ग ४×३=१२ — ११६ — ८४
०३२८
७कावर्ग४९ अत्य२से — २९४
गुणा ९८×३ तिगुणा — ००३४३
३४३
किया २९४ — ०००
७का घन ३४३

अब यहां ७२९ संख्या राशिका घनमूल निकालनेका है: तों संख्याराशिका बाईतरपका अंत्य घनस्थान अंक ७२९है: इस ७२९ अंकमेंसें ९ संख्याका घन ७२९ अंक शोधन किया जाता है, इसवास्तें ९का घन ७२९ करके उस ७२९ संख्याकूं ७२९ इससंख्याराशिसें घटाया. तब शोधन बराबर होगया शेष ०००

रहा. घन ७२१का मूल अंक ९ है. वह ९का ९ही उस ७२९ राशि-
का घनमूल हुआ:- यहां एक अंकके घनमूलमें दूसरा कुछभी
संस्कार करने पडता नहीं. अब द्वितीयसंख्याराशि ११६८३ का
उदाहरणस्पष्टीकरण- संख्याराशि ११६८३ में आद्य अंक ३
यह घनस्थान है. इस ३ के पीछेकेदोयअंक ६८ ये घनस्थाननहीं है.
तिसके पीछेका अंक ९ यह घनस्थान है, तिस ९के पीछेका अंक १।।
यह घनस्थान नहीं है. एतावता उक्त संख्या राशि ११६८३ में घ
नस्थान अंक दोय हैं. इसवास्तें इससंख्याराशिका घनमूल को-
ईभी दो अंकोंका होगा सो समझ रखना. और इस संख्याराशि
११६८३ के अंत्य घनस्थानसंख्या ९ है. और उसके पीछे जो १
संख्या है वह घनस्थान नहीं है. इसवास्तें वह १ संख्याभी ९
संख्याके साथही लीगई. तब अंत्यघन स्थान अंक १९ हुए. इस
१९ संख्यासें २ संख्याका घन ८ घटसकताहै इसवास्तै उस २
संख्याका घन ८ करकैउस ८ संख्याकूं अंत्यघनस्थानके अंक
१९ सें घटाया. तब नीचे शेष रहे ११ के ऊपर उस संख्याराशिके
११ सें पहला अंक ६ लिये. संख्या ११६ हुई. और उस घन ८ के मू
ल अंक २ कूं एक ओर रखदिया फिर उस घन ८ के मूल अंक २
का वर्ग कियातों वर्गांक ४ हुए. उस ४ वर्गांक संख्याकूं तिगुणा कि
या तब १२ हुए. उस १२ संख्यासें संख्याराशि ११६ कूं १२ का भाग
७ दिया. (जो इस १२ का ८ या ९ का भाग देवें, तों आगेका कुछकर्तव्य[१]

[१] यह कर्तव्य ऐसाहैकि - उसका भाग होजाने पीछे शेषसंख्याके ऊपर
आद्य अंकको चढाके जो संख्या आवे उसमेंसें उस भागलब्ध अंकका वर्ग
करिके. अंत्यपंक्तिस्थसें गुणा करिके और अनन्तर तिगुणा करिके बकजानेवा

शेपरहाहै सो नहोगा इसवास्ते ७ काही भाग दिया.) तों संख्या८४ हुए. वे८४ संख्या ११६ संख्यासें घटाये, तों शेप ३२ रहे. लब्ध ७ आये. वे ७ एक ओर पंक्तिमे रखेहुए २ के ऊपर रखदिये. फिर ३२ के ऊपर इससे आद्य अंक ८ लिए तों संख्या ३२८ हुई. अब उन एक ओर पक्तिमें रखेहुए लब्धभागांक ७ का वर्ग ४९ करके उन ४९ कूं उस लब्धभागांकके पक्तिमे स्थित अंत्य अंक २ सें गुणा किया, तब ९८ हुये. इन ९८ कूं तिगुणा करनेसें संख्या २९४ हुई. इस २९४ संख्याकू उस ३२८ संख्यासें घटाई तब शेप संख्या ३४ आई इस ३४ के ऊपर आद्य घनस्थानका अंक ३ चढाया तब संख्या ३४३ हुई. तहां फिर उसी भागलब्ध अंक ७ का घन ३४३ हुआ. इस ३४३ संख्याकूं संख्याराशि ३४३ सें घटाया, तब शोधन बराबर हुआ शेष ००० रहे और ऐसा संस्कार करनेसें एक ओरकी पक्तिमें भागलब्ध अंक २७ आये; वह २७ अंक उस १९६८३ संख्या राशिका घनमूल हुआ– अब तृतीय संख्याराशि १९५३१२५ है. तहां आद्य अंक ५ घनस्थान. दूसरा अंक २ अघनस्थान, तीसरा अंक १ अघनस्थान, चौथा ३ घनस्थान, पांचमा ५ अघनस्थान, छटा ९ अघनस्थान; और सातमा १ घनस्थान है. ऐसे इस १९५३१२५

ली संख्या घटाने योग्य अर्थात् कम होना चाहिये इसवास्ते उक्तउदाहरणमें ७ काही भाग दिया ८ या ९ का भाग देनेंसे अन्यकार्य होसक्ता नहीं जैसा कि ८ का वर्ग ६४ को अन्त्य २ से गुणा किया तब १२८ हुए, उन १२८ को तिगुणा करनेसे ३८४ हुये. ये ३८४ अंक नीचेकी ३२८ संख्याराशिसे घट सक्ता नहीं. इसवास्ते प्रथमही भाग ८ से कम संख्या ७ का दिया तब संख्या २९४ हुए वे २९४ संख्या ३२८ संख्यासे घटनयत हैं. इसरीतिसे सर्वत्र जानना

संख्याराशिमे घनस्थानके अंक तीनहैं तिस्से इससंख्याका घनमूलभी कोई तीन अंकोंकाही आवेगा. सो समझना. अब यहां सख्याराशि १९५३१२५का घनमूल निकालनेका है, तौं सख्या राशि १९५३१२५ के अंत्य (सबके पीछे बांईतरफका) घनस्थानअंक १ है. तिस १मेसें १ संख्याकाही घन१ शुद्ध होसक्ता-है, इसवास्ते १ सख्याका घन १ करके शुद्ध किया, नीचे शेष० रहा. उसके ऊपर आद्य ९ चढाये संख्याराशि ९ हुई. और उसघन१ के मूल १ कू एक ओर रखदिया. फिर उस घन १ के मूल अंक१ का वर्ग १ किया, तब वर्गांक १ हुआ, उसवर्गांक संख्याकूं तिगुणा किया, तब तीन हुए. उस ३ संख्यांकसें संख्याराशि ९कूं भाग २को दिया. तौं संख्या ६हुई. वह ६ संख्या उस ९ संख्याराशिसे घटाई, तब शेष ३ रहे. उनके ऊपर आद्य ५ चढाये, संख्या ३५ हुई. भागलब्ध २ आये, वे २ एक ओर रखीहुई संख्याके ऊपर चढादी तब संख्या १२ हुई. अनंतर उसीलब्धभागाक सख्या२ का वर्ग ४ किया, उस ४कूं पंक्तिमें स्थित अंत्य अंक १सें गुणा किया तब ४हुए. इस ४ संख्याको तिगुणा किया तब १२ संख्या हुई. इस १२ सख्याकूं उस ३५ संख्याराशिसें घटाई तब शेष २३ रहे. इस २३के ऊपर आद्य घनस्थानका अंक ३ चढाया, तब संख्याराशि २३३ हुए. तहां फिर उसीभागलब्ध२ संख्याका घन ८ करके घटाया, तब शेष २२५ रहे. इस २२५ सख्याके ऊपर आद्य अंक १ लिया तब संख्याराशि२२५१ हुई. फिर भागलब्ध पंक्तिस्थित १२ संख्याका वर्ग १४४ किया,

१ टिप्पणी पहली (४०) देखो

उन १४४ कूं तिगुणा किया तब संख्या ४३२ हुई. उस ४३२ संख्यासें उस २२५१ संख्याराशिको ५ सें भाग दिया तौं २१६० हुए. उन २१६० कूं संख्याराशि २२५१ मेसें घटाये, तब शेष ९१ रहे. उन ९१ केऊपर आद्य अंक २ चढाये तब संख्याराशि ९१२ हुई. उस भागलब्ध अंक ५ को एक ओर रखेहुए १२ अंकोंकेऊपर चढानेसें संख्या १२५ हुई. फिरउसी भागलब्ध ५ अंकका वर्ग २५ किया, उस २ संख्याकूं अंत्य अंक १२ सें गुणा किया तब ३०० हुए. इन ३०० कूं तिगुणा किया ९०० हुए. इन ९०० कूं उस संख्याराशि ९१२ सें घटाया, तब शेष १२ रहे, उन १२ के ऊपर संख्याराशिकाआद्य घन स्थानांक ५ चढाया तब १२५ यह संख्याराशि हुई. फिर उसी भागलब्ध ५ अंकका घन किया तौं १२५ हुए. इस घन १२५ संख्याकूं उस १२५ संख्याराशिसें घटाया तब शोधन बराबर हुआ. शेष ००० रहा. और ऐसा संस्कार करनेसें एक ओर पंक्तिमें भागलब्ध अंक १२५ आयेहैं वे १२५ अंक १९५३१२५ इस संख्याराशिका घनमूल हुआ. एवं सर्वत्र.

साधन

गु. × गु. = घन

१ × १ = १ × १ = १

वर्ग.

१ × १ = १ × ३ = ३

वर्ग

२ × २ = ४ × ३ = १२

२ × २ = ४ × २ = ८

१२ × १२ = १४४ × ३ = ४३२

५ × ५ = २५ × १२ = ३०० × ३ = ९००

५ × ५ = २५ × ५ = १२५ घन.

१९५३१२५ को १२५ घनमूल हुवा.

तृतीय संख्याराशि.

१९५३१२५ (१२५ पंक्ति यह घनमूल.

१
१
५
२५
१२
२२३
२२५१
२१६०
००९१२
९००
०१२५
१२५
०००

इतिघनमूलप्रकारः। इतिपरिकर्माष्टकं संपूर्ण.

अथभिन्नपरिकर्माष्टकम्.

तहांप्रथम अंशसवर्णनमें भागजातिप्रकार.

अथ भिन्नपरिकर्माष्टक कहनेका इच्छा करनेवाले श्रीभास्कराचार्य प्रथम मिलाप (जोड) केउपयोगमें आनेकेवास्तें चारजातिका अंशसवर्णन कहिये भागोंकी समान जाति निकालना कहतेहैं. तहां प्रथम भागजातीका प्रकार एक श्लोकसें कहतेहैं.—

अन्योऽन्यहाराभिहतौहरांशौ राश्योः समच्छेदविधानमेवम् ॥ मिथोहराभ्यामपवर्तिताभ्यांयद्वा हरांशौ सुधियात्रगुण्यौ ॥ २५ ॥

अर्थ- उपर अंशसंख्या राशि रखना और नीचे हरसंख्या राशि रखना. फिर एक अंशसंख्याको और उसके छेदकूं दूसरे संख्याके छेदसें गुणा करना. अनंतरदूसरी अंशसंख्याकूं औरउसके छेदकूं पहले अंशसंख्याके छेदसें गुणा करना. ऐसा संस्कार करते जांय, अंशसंख्याराशि दोसें अधिक होय, तौं तहां पहले पहले अंशसंख्याको और छेदसंख्याको पीछे पीछेके छेदसें और पीछेपीछेके अंशसंख्याको और छेद संख्याको पहले पहले छेद संख्यासें गुणा करते जांय. तौं सब संख्याका छेद समआता है. यह समच्छेद निकालनेका एक प्रकार हुआ.- अथवा रखी हुईसंख्यामें जितनेछेद पृथक् पृथक् आवें उस सब छेदसंख्याओंकूं कोईएक समान अंकसें भाग देकर जो भागाकार आये, उन पृथक्पृथक् भागाकार संख्यामें पहले छेदसंख्याके भागसें दूसरे अंश और छेदकों गुणा करे, और दूसरे छेद संख्याके पहले अंश और छेदको गुणा करे तौ समच्छेद होताहै. और फिर अंशस्थान

---

1 'एकं' इति पाठ पुस्तकान्तरे

के जो अंक आवे उन्होमें बाकीनिकाले, तबभी भागजातीका व्यवकलित सिद्ध होताहै. फिर अपवर्तन करके संक्षेप करलेना. यह भागजातीका दूसरा प्रकारहै. ॥ २५ ॥

अथ इस भागजातीका उदाहरण कहतेहैं:—

उ॰ रूपत्रयं पंचलवस्त्रिभागो योगार्थमेतान्वद तुल्यहारान् ॥ त्रिषष्टिभागश्च चतुर्दशांशः समच्छिदौ मित्रवियोजनार्थम् ॥ ६ ॥

अर्थ- हेमित्र! $\frac{३}{१}$, $\frac{१}{५}$ और $\frac{१}{३}$ इनसंख्याराशि अपूर्णांकोंका जोड करनेके वास्ते समच्छेदरूप क्या होताहै, सो कह. और $\frac{१}{६३}$, $\frac{१}{१४}$ इनसंख्याराशिअपूर्णांकोंकी बाकी निकालनेके वास्ते समच्छेदरूप क्या होताहै सो कह.

उदाहरणका स्पष्टीकरण इसरीतिसें हैं:—

संख्याराशि अपूर्णांक $\frac{३}{१}$, $\frac{१}{५}$, $\frac{१}{३}$ हैं. इन्मे पहली संख्या $\frac{३}{१}$ है उस $\frac{३}{१}$ के अंशसंख्या ३ कूं दूसरेराशि $\frac{१}{५}$ की छेदसंख्या ५, सें गुणा करनेसें १५ हुए. और पहले छेदसंख्या १ कूं दूसरे राशिकी $\frac{१}{५}$ छेदसंख्या ५ सें गुणा करनेसें ५ हुए. ऐसे प्रथमराशि $\frac{१५}{५}$ हुए. दुसरी संख्या $\frac{१}{५}$ है. उस $\frac{१}{५}$ के अंश १ कूं पहली राशि $\frac{३}{१}$ के छेद १ सें गुणा किया तब १ हुआ. और छेद ५ कूं गुणा करनेसें ५ हुए. ऐसे दूसरीसंख्याका राशि $\frac{१}{५}$ हुआ. - अब तीसरी संख्याराशि $\frac{१}{३}$ है उसका छेद ३ है. उस ३ करिके पहलीराशि $\frac{१५}{५}$ के अंशकूं गुणा करनेसें ४५ हुए. छेद ५ कूं गुणा करनेसे १५ हुए. ऐसे प्रथमराशि $\frac{४५}{१५}$ हुए. दूसराराशि $\frac{१}{५}$ है

प्रथमउदाहरणकास्पष्टीकरण.

$\frac{३}{१} + \frac{१}{५} + \frac{१}{३} = \frac{१५}{५} + \frac{१}{५} + १$ करके

फिर $\frac{१५}{५}, \frac{१}{५}, \frac{१}{३} = \frac{४५ + ३ + ५}{१५ \quad १५ \quad १५} = \frac{५३}{१५}$ हुए.

उसकी अंशसंख्या १४ कूं ३ सें गुणा करनेसे ३ हुए. और छेदसंख्या ५ कूं गुणा करनेसें १५ हुए. ऐसी दूसरी राशि $\frac{३}{१५}$ हुए. अब दूसरी संख्याराशि जो $\frac{१}{५}$ थी उसके छेदसंख्या ५ सें तीसरी संख्याराशि $\frac{१}{३}$ के अंश १ कूं गुणा करनेसें ५ हुए. और छेद ३ कूं गुणा करनेसे १५ हुए. ऐसी तीसरी राशि $\frac{५}{१५}$ हुए. इन $\frac{४५}{१५}$, $\frac{३}{१५}$ और $\frac{५}{१५}$ संख्याओंका मिलाप करनेसे $\frac{५३}{१५}$ अंश ५३ हुए. छेद तीं समान तीनोंकेभी १५ही हुए. इसवास्ते $\frac{५३}{१५}$ यह संख्या $\frac{३}{१}$, $\frac{१}{५}$, $\frac{१}{३}$ इस संख्याका समच्छेद मिलाप हुआ.

अब दूसरी व्यवकलितकी रीतिसें भागजातीका उदाहरण ऐसाहै- संख्या $\frac{१}{६३}$, $\frac{१}{१४}$ अंशहैं. तिन्में छेद ६३, और १४ है. तहां इन ६३ और १४ संख्यामें ७ इस संख्यासें समान भाग दिया. तब सातनम्में ६३ और ७ दूने १४ होकर भाग ९ और २ आये. इन भागाकार ९ और २ संख्यासें $\frac{१}{६३}$, $\frac{१}{१४}$ इन अंश तथा छेदसंख्याकूं परस्पर गुणनेसे २ के गुणाकारके $\frac{२}{१२६}$ और ९ के गुणाकारके $\frac{९}{१२६}$ हुए. यहां १२६ यह समच्छेद आया. फिर अंशस्थानके अंक २ और ९ हैं; इन्होमे बाकी निकालनेसे $\frac{७}{१२६}$ हुए. यह $\frac{७}{१२६}$ संख्या उस $\frac{१}{६३}$, $\frac{१}{१४}$ इस संख्याका समच्छेद हुआ अब इस $\frac{७}{१२६}$ का अपवर्तन करनेसे $\frac{१}{१८}$ यह संक्षिप्त हुआ. यह व्यवकलितकी रीतिसे भागजातीका उदाहरण हुआ. ॥६॥ इतिभागजातिप्रकारः

द्वितीयउदाहरणकास्पष्टीकरण

$\frac{१}{६३} + \frac{१}{१४}$ ७ का भाग

भा $\overline{९}$ $\overline{२}$

पर $\overline{२}$ $\overline{९}$

स्पर

गुणा $\overline{१२६}$ $\overline{१२७}$ समच्छेद.

$\overline{२ - ९}$

$\frac{७}{१२६}$ अंश हुए.

$\frac{७}{१२६}$ का $\frac{७}{७}$ से $\frac{१}{१८}$ यह अपवर्तन होकर संक्षेप हुआ.

अथ प्रभागजातिप्रकारः

अब प्रभाग जातीका प्रकार अर्धश्लोकसें कहतेहैं:—

लवालवघ्नाश्च हराहरघ्ना भागप्रभागेषु सवर्णनंस्यात्

अर्थ- भागका जो भागहै उसको प्रभाग कहतेहैं. इसवास्ते अपूर्णांकके अंतर्गत जो अपूर्णांक होता है उसको प्रभागजाति ऐसा कहतेहैं. इस प्रभागजातीमें अंशसंख्याकूं अंशसंख्यासें गुणना, और छेदसंख्याकूं छेदसंख्यासें गुणना. फिर अंशोंका गुणाकार अंशके स्थानपर अर्थात् ऊपर रखना. और छेदका गुणाकार छेदके स्थानपर (अर्थात् नीचे) रखना. (फिर छेदसंख्याके गुणाकारको अंशसंख्याके गुणाकारका भाग देवें) तौं दोनोंका समच्छेद रूपहोताहै.

अब इस प्रभागजातीका उदाहरण कहतेहैं:—

द्रम्मार्धत्रिलवद्वयस्य सुमते पादत्रयं यद्भवेत्
तत्पंचांशकषोडशांशचरणः संप्रार्थितेनार्थिना ॥
दत्तायेनवराटिकाः कतिकदर्येणार्पितास्तेन मे ब्रूहि
त्वंयदिवेत्सिवत्सगणितेजातिंप्रभागाभिधाम् ॥ ७ ॥

अर्थ- हे पुत्र! जो तूं गणितशास्त्रांतर्गत प्रभागजाति जानताहो, तौं- कोईएक भिखारीने एक कंजूस आदमीके पास जाकर उसको याचना करी. तब उस कंजूस आदमीनें उसभिखारीको एक द्रम्मका $\frac{१}{२}$ के $\frac{२}{३}$ के $\frac{३}{४}$ के $\frac{१}{५}$ के $\frac{१}{१६}$ के $\frac{१}{४}$ इतना द्रव्य दान किया. तब कितनी कवडिया दीहोगी, सो दीहुई कवडीकी संख्या कह.

उदाहरणका स्पष्टीकरण इसरीतिसें है— तहां न्यास $\frac{१}{१}$ का $\frac{१}{२}$ के $\frac{२}{३}$ के $\frac{३}{४}$ का $\frac{१}{५}$ का $\frac{१}{१६}$ का $\frac{१}{४}$ = इन्होंका गुणाकार तहां अंशसंख्याका गुणाकार १ १ २ ३ १ १ १ इन्होंका ६ हुआ. और छेदसंख्याका गुणाकार १ २ ३ ४ ५ १६ ४ इन्होंका ७६८० हुए. = $\frac{६}{७६८०}$

संख्या हुई. फिर ७६८० संख्याकूं ६ का भाग देनेसे होंका सम्रच्छे
हुआ. अर्थात् एक द्रम्मका १२८० वा भाग भिखारी
अब द्रम्मकी कवडिया करनेसें- २० कवडियांकी का भागानुबंधका
किणीका पण, १६ पणका एक द्रम्म हुआ. २० × ४ संख्या २कूं
= १२८० कवडियां द्रम्मकी हुई.- अब उदाहरणमें हुए छेद ४हु
तीं $\frac{१२८०}{१२८०}$ = १ एक कवडी भिखारीकूं दियी, यह है इसमें छेद

३ को गुणा
नमें अंशसं-
$\frac{११}{४}$ हुए छेद ४

प्रभागजात्युदाहरणका स्पष्टीकरण.

संख्या

$\frac{२}{१}$ का $\frac{१}{२}$ के $\frac{३}{३}$ के $\frac{३}{४}$ का $\frac{१}{५}$ का $\frac{१}{१६}$ का $\frac{१}{२}$ का गुण

फिर ६ का भाग दिया. तब $\frac{१}{१२८०}$ अथा भागापवा
को उदाहरण क-

६) ७६८० (१२८०
६
१६
१२
४८
४८

नेस पूर्णांकके भाग अधिक करनेके होंय, तौं तहां
अब मभागें पूर्णांककूं गुणा करना. और अंशसंख्या तिनमें
लवालवघ्नौर जिसपूर्णांकके भाग कम करनेके होंय, तौं तहां
अर्थ- भागं पूर्णांककूं गुणा करना. और उससें अंशसंख्या
पूर्णांकके अंत एक मकारका भागानुवंध और भागापवाह होताहै.
कहतेहैं. इस या जब मूलसंख्याराशि अंशसे अधिक कियाजाता
और छेदसंख्यांशानुवंध, और कमकिया जाताहै. तब स्वांशापवाह
अंशके स्थानमूलराशिके भागानुवंधमें यदिअंश अधिक करना
स्थानपर (अपरके छेदसंख्याकूं नीचेके छेदसंख्यासें गुणा क-
शसंख्याके ग्रोनेके छेदसंख्याके ऊपरकी अंशसंख्याको छेदसं
अब इस गकर जो संख्या होवे, उससें ऊपरकी अंशसंख्या
उ०/द्रम्मार्धरना. और मूलराशिके भागापवाहमें यदि अंश कमक
तत्पंचगौं ऊपरके छेदसंख्याको नीचेके छेदसंख्यासें गु
दत्तायेऔरनीचेकी छेदसंख्याके ऊपरकी अंशसंख्याको
स्वंयदिवेनें घटाकर जो संख्या होवे, उससें ऊपरकी अंश-
अर्थ- हे गुणा करना. ॥ २७॥
ताहो, तौं- कंगानुवंध तथा भागापवाहके प्रथमरीतिसें उ-
सको याचनाइतेहैं—
द्रम्मका $\frac{१}{२}$ के हूयंत्रयं व्यंघ्रि कीद्दग्ब्रूहिसवर्णितम् ।
कितनी कर्वाप्यंशानुवंधंचे त्तथाभागापवाहनम्॥ ८ ॥
उदाहरण मित्र! जो तू भागानुवंध जानता होगा तौं एक चतु-
$\frac{१}{२}$ के $\frac{३}{४}$ का $\frac{१}{२}$ न दो, इन्होंका अंशसवर्णन कैसा होताहै? और भा-
ख्याका गुणात्ता होगा तौं एक चतुर्थांशकरिके रहित तीन इन्होंका
स्याका गुणन कैसा होता है ? अर्थात् २ पूर्णांक अधिक $\frac{१}{४}$ इन्होंका

समच्छेदरूप क्या होताहै? तथा ३ पूर्णांक कम $\frac{१}{४}$ इन्होंका समच्छेदरूप क्या होताहै सो कह.

अब उदाहरणका स्पष्टीकरण ऐसाहै — तहां प्रथम भागानुबंधका उदाहरण - संख्या २ $\frac{१}{४}$ है, इसमें छेदसंख्या ४ सें अंशसंख्या २ कूं गुणनेसें ८ हुए. तिस ८ में अंशसंख्या १ मिलाया तब $\frac{९}{४}$ हुए. छेद ४ हुए.- भागापवाहका प्रथमरीतिसें उदाहरण - संख्या ३ $\frac{१}{४}$ है इसमें छेद संख्या ४ सें पूर्णांक ३ को गुणा करनेसें १२ हुए. तिनमें अंशसंख्या १ घटाया तब $\frac{११}{४}$ हुए. छेद ४ है ॥८॥

भागानुबंधका उदाहरणका स्पष्टीकरण.
२ $\frac{१}{४}$ संख्याहै. तहां $२ \overset{\text{गुणा}}{\times} \frac{४}{४} = ८ \overset{\text{अधिक}}{+} \frac{१}{४} = \frac{९}{४}$
भागापवाह उदाहरणका स्पष्टीकरण.
३ $\frac{१}{४}$ सख्याहै. तहां $३ \overset{\text{गुणा}}{\times} ४ = \frac{१२}{४} \overset{\text{घटाया}}{-} \frac{१}{४} = \frac{११}{४}$ हुये.

अब भागानुबंध तथा भागापवाहके दूसरीरीतिसें उदाहरण कहतेहैं—

उ॰- अंघ्रिः स्वत्र्यंशयुक्तः सनिजदलयुतः कीदृशः कीदृशे त्र्यंशौ स्वाष्टांशहीनौ तदनुचरहितौ स्वत्रिभिः सप्तभागैः ॥ अर्धं स्वाष्टांशहीनं नवभिरथयुतं सप्तमांशैः स्वकीयैः कीदृक्स्या ब्रूहि वेत्सि त्वमिह यदि सखेंऽशानुबन्धापवाहौ ॥ ९ ॥

अर्थ-हे मित्र! यदि तूं भागानुबंध तथा भागापवाह जानताहो, तौं - $\frac{१}{४}$ में उसकाही $\frac{१}{३}$ मिलाकर जो संख्या होवै, उसमें उसीका $\frac{१}{२}$ मिलाप करनेसें क्या संख्या आवेगी? तथा $\frac{३}{४}$ मेंसें उसीका $\frac{१}{८}$ कम करके जो संख्या होवे, उसमेंसें उसी संख्याके $\frac{३}{७}$ कम करनेसें क्या संख्या होतीहै? और $\frac{१}{२}$ मेंसें उसीका $\frac{१}{८}$ कम करनेसें जो संख्या होवे,

ऊपरकी अशसख्या १ कूं नीचेके छेदसख्या ८मे घटाया तब ७ हुए इस ७ सख्यासे ऊपरकी अशसख्या १ कू गुणा किया तब ७ हुए. ऐसे $\frac{७}{१६}$ हुए. अब इस $\frac{७}{१६}$ सख्यामें $\frac{९}{७}$ सख्या अधिक करनेकी है तहा नीचेकी छेदसख्या ७ से ऊपरकी छेदसख्या १६ कू गुणा करनेसे ११२ हुए फिर नीचेकी ७ छेद सख्याके ऊपरके अशसख्या ९ को नीचेकी छेदसख्यामे मिलानेसे १६ हुए. इन १६ से ऊपरकी अशसख्या ७ कू गुणा किया तब ११२ हुए. ऐसे $\frac{११२}{११२}$ हुए. अब इन्होका अपवर्तन करनेसे संक्षिसरूप ११२ एके १ एकसौ बारह और ११२ एके १ एकसौ बारह ऐसा करनेसे $\frac{१}{१}$ हुआ ॥ ९ ॥ इति जातिचतुष्टयम् ॥ ॥

भागानुबंध तथा भागापवाहका दूसरीरीतिसे तीसरा उदाहरणका स्पष्टीकरण

सख्याराशि

$\frac{१}{२}$ − $\frac{१}{८}$ कम

$\frac{७}{१६}$ + $\frac{९}{७}$ अधिक

$\frac{११२}{११२}$

अपवर्तनसे सक्षिप्तरूप—

$\frac{११२}{११२}$ ११२का ११२ से भाग $\frac{१}{१}$ यह ११२का

” ” ” ” सक्षिप्तस्वरूप हुआ

अथ भिन्नसंकलितव्यवकलित.

अब दूसरी रीतिसे संकलित और व्यवकलित अर्धश्लोकसे कहतेहैं—

योगोऽन्तरं तुल्यहरांशकानां कल्प्यो हरो रूपमहारराशेः ॥

अर्थ- जिस पूर्णांक राशिको छेद नहीं हो, उस पू र्णांक कूं

छेद कल्पना करिके फिर उसके समच्छेद निकालकर जोड करने का होय, तौं जोड करना, और बाकी निकालनेकी होय, तौं बाकी निकालना. फिर जोड करके तथा बाकी निकाल करके जो संख्या आवे, उसमें अंशस्थानकी संख्या ऊपर अंशस्थानमें रक्खे, और छेदस्थानकी संख्या नीचे छेदस्थानमें रक्खे.

अब इस भिन्नजातिके संकलित तथा व्यवकलितका उदाहरण कहतेहैं:—

उ०- पंचांश्रपादत्रिलवार्धषष्ठानेकीकृतान्ब्रूहि सखे ममैतान् ॥ एभिश्चभागैरपवर्जितानां किंस्यात्त्रयाणां कथयाशु शेषम् ॥ १० ॥

अर्थ– हे मित्र! $\frac{१}{५}$, $\frac{१}{४}$, $\frac{१}{३}$, $\frac{१}{२}$, और $\frac{१}{६}$ इन्होंका जोड करनेसें क्या संख्या होतीहै सो कह. और इन पूर्वोक्त अंकोंके जोड देनेसें जो संख्या आवे, वह संख्या ३ पूर्णांकसें कम करनेंसे शेष संख्या क्या होतीहै सो जलदी कहदे.

अथ उदाहरणका स्पष्टीकरण ऐसा है.— तहां संख्याराशि $\frac{१}{५} + \frac{१}{४} + \frac{१}{३} + \frac{१}{२} + \frac{१}{६}$ है. इन्होंमें " अन्योन्यहाराभिहतौ० " इसरीतिकरिके संस्कार किया:-

१४४	१८०	२४०	३६०	१२०
५	४	३	२	६
२०	२०	१५	१०	३०
६०	६०	६०	४०	१२०
१२०	१२०	१२०	१२०	३६०
७२०	७२०	७२०	७२०	७२०

$\frac{१०४४}{७२०}$ इन्होंका अपवर्तनसें संक्षिप्तरूप ३६) १०४४ (२९ यह अंश और ३६) ७२० (२० यह छेद मिलके $\frac{२९}{२०}$ हुये. यह ७२ / ०३२४ / ३२४ / ००० जोडका उदाहरण ७२ / ००० हुआ:-

अब इस $\frac{१}{५}+\frac{१}{४}+\frac{१}{३}+\frac{१}{२}+\frac{१}{६}$ संख्याकूं अंश ३ सें कम करनेका है. तहां पूर्ण अंक ३ है. उसको छेद अंक कोईभी नहीं है. इसवास्ते रीतीके अनुसारसें यहां १ यह संख्या छेदके स्थानमें रखी, तब $\frac{३}{१}$ संख्या हुई. तब इस $\frac{३}{१}$ संख्यामेंसें पूर्व संख्याका मिळाप $\frac{२९}{२०}$ कम किया. तहां "अन्योन्यहाराभिहतौ॰" इसरीतिसें $\frac{३}{१}$ − कम $\frac{२९}{२०}$ = $\frac{२९}{२०}$ − $\frac{६०}{२०}$ हुए. अब $\frac{६०}{२०}$ मेंसें $\frac{२९}{२०}$ कम किये तो $\frac{३१}{२०}$ रहे. यह $\frac{३१}{२०}$ संख्या $\frac{३}{१}$ मेंसें कम करनेसें आईहै सो जानना. ॥ १० ॥

इतिभिन्नसंकलितव्यवक॰प्रकारः।

अथभिन्नगुणनप्रकारः

अब भिन्न गुणनप्रकार अर्धश्लोकसें कहते हैं:——

अंशाहतिश्छेदवधेनभक्ता लब्धंविभिन्ने गुणने फलं स्यात् ॥ २८ ॥

अर्थ- अंशोंके गुणाकारकूं छेदोंके गुणाकारसें भाग देना. जो लब्ध भागाकार आवे, वह अपूर्णांकोंका गुणाकार होताहै. ॥ २८ ॥

अब अपूर्णांकोंके गुणाकारका उदाहरण कहते हैं:——

उ॰ **सत्र्यंशरूपद्वितयेन निघ्नं ससप्तमांशद्वितयं भवेत्किम् ॥ अर्धं त्रिभागेण हतंच विद्धि दक्षोऽसि भिन्ने गुणनाविधौ चेत् ॥ १० ॥**

अर्थ- २ $\frac{१}{३}$ सें २ $\frac{१}{७}$ कूं गुणा किया. और $\frac{१}{२}$ कूं $\frac{१}{३}$ सें गुणा किया, तौं गुणाकार क्या होता है ? सो यदि तूं अपूर्णांकोंका गुणाकार करनेमें चतुर होगा तौं कह (वा).

उदाहरणका स्पष्टीकरण ऐसाहै कि:— २ $\frac{१}{३}$ × २ $\frac{१}{७}$ = $\frac{७}{३}$ × $\frac{१५}{७}$ = $\frac{१०५}{२१}$ = अपवर्तन $\frac{५}{१}$ यहां छेद २१ सें अंश १०५ कूं भाग लिया-तौं पूर्णांक $\frac{५}{१}$ आया.

उदाहरण दूसरा– $\frac{1}{2}\times\frac{1}{3}=\frac{1}{6}$ गुणाकार हुआ ॥१०॥

इति भिन्नगुणन प्रकारः ।

अब अपूर्णांकका भागाकार कहते हैं–

छेदं लवंच परिवर्त्य हरस्य शेषः कार्योऽथ भागहरणे गुणनाविधिश्च ॥

अर्थ- भागाकार करनेका होय तौं भाजकसंख्याके अशस्थान में छेद रखे और छेदस्थानमें अश रखे फिर उस भाजक संख्यासे भाज्यसंख्याकू गुणा करे तौं अपूर्णांकका भागाकार होता है.

अपूर्णांकके भागाकारका उदाहरण कहतेहैं–

उ०– **सत्र्यंशरूपद्वितयेन पंच त्र्यंशेन षष्ठं वदमेविभज्य ॥ दर्भीयगर्भाग्रसुतीक्ष्णबुद्धिश्चेदस्तिते भिन्नहृतौ समर्था ॥ ११ ॥**

अर्थ- हे मित्र ! जो डाभके अग्रसरीखी तेज ऐसी तेरी बुद्धि अपूर्णांकोके भागाकारमें समर्थ होयतौं $\frac{5}{1}$ कूं २ $\frac{1}{3}$ से भागनेसें भागाकार क्याहोताहै ? तथा $\frac{1}{6}$ कूं $\frac{1}{3}$ सें भागनेसें भागाकार क्या होताहै. सो मेरेकू कह.

उदाहरणका स्पष्टीकरण ऐसाहै.- $\frac{5}{1}$ ÷ भाग २ $\frac{1}{3}$ है. तिसमें भाजक २ $\frac{1}{3}$ का विषमपूर्णांकिरूप $\frac{7}{3}$ किया. फिर भाजकसंख्या $\frac{7}{3}$ है. इसमें अंश ७ के स्थानमे छेद ३ संख्या रखी, और छेद ३ के स्थानमें अंश ७ सख्या रखी तौं $\frac{3}{7}$ हुए अब इस $\frac{3}{7}$ भाजक संख्यासें $\frac{5}{1}$ भाज्यसंख्याकूं गुणा किया तौं $\frac{5}{1}\times\frac{3}{7}=\frac{15}{7}$ यह $\frac{15}{7}$ भागाकार आया. गुणा

दूसरा उदाहरण- $\frac{1}{6}$ ÷ भाग $\frac{1}{3}=\frac{1}{6}\times\frac{3}{1}=\frac{3}{6}$ इसका अपवर्तनसें $\frac{1}{2}$ हुए. यह भागाकार हुआ ॥ ११ ॥

अथ अपूर्णांकोंका वर्ग, घन, वर्गमूल तथा घनमूल करनेका प्रकार अर्धश्लोकसें कहतेहैं:—

वर्गे कृती घनविधौ तु घनौ विधेयौ हारांशयो-
रथ पदे च पदप्रसिद्ध्यै ॥ २९ ॥

अर्थ- अपूर्णांक संख्याका वर्ग करनेका होय तौं हर (छेद) संख्याका वर्ग करिके छेद संख्याके स्थानमें रखना. और अंश-संख्याका वर्ग करिके अंशसंख्याके स्थानमें रखना. सो वर्ग होताहै.

और वर्गमूल करनेंका होय, तौं हरसंख्याके स्थानमें हर-संख्याका वर्गमूल रखना. और अंशसंख्याके स्थानमें अंश-संख्याका वर्गमूल रखना. यह वर्गमूल होताहैं.

और अपूर्णांक संख्याका घन करनेका होय तौं हरसंख्याका घन करके हरसंख्याके स्थानमें रखना. और अंशसंख्याका घन करिके अंश संख्याके स्थानमें रखना. वह घन होताहै.

और घनमूल निकालनेका होय तौं हरसंख्याका घनमूल नि-कालकर हरसंख्याके स्थानमें रखना. और अंशसंख्याका घ-नमूल अंशसंख्याके स्थानमें रखना. यह घनमूल होताहै.॥२९

अथ वर्ग आदिकोंके क्रमसें उदाहरण कहतेहैं:-

उ० सार्धत्रयाणां कथयाशु वर्गं वर्गात्ततो वर्गपदं च
मित्र ॥ घनं च मूलं च घनात्ततोऽपि जानासि चे-
द्वर्गघनौ विभिन्ने ॥ १२ ॥

अर्थ- हे मित्र! जो तूं अपूर्णांकोंके वर्ग, वर्गमूल, घन, घ-नमूल जानताहो, तौं ३ $\frac{1}{2}$ संख्याका वर्ग, और जो आग [illegible] आवेगा उसका वर्गमूल, और इसी संख्याका घन, त॰

सख्या आवेगी उसका घनमूल क्या होता है सो जलदीसे कह

उदाहरणका स्पष्टीकरण – सख्या ३ $\frac{१}{२}$ है तिसको "छेदघ्नरूपेषु" इसरीतिसे सस्कार देकर $\frac{७}{२}$ हुए तहा वर्गकरण– $\frac{७}{२} \times \frac{७}{२} = \frac{४९}{४}$ ये $\frac{४९}{४}$ सख्या $\frac{७}{२}$ का वर्ग हुआ

वर्गमूल– $\frac{४९}{४} = \frac{७}{२} = \frac{७}{२}$ ये $\frac{७}{२}$ सरव्या $\frac{४९}{४}$ सरव्याका वर्गमूल हुआ

घनकरण– $\frac{७}{२} \times \frac{७}{२} = \frac{४९}{४} \times \frac{७}{२} = \frac{३४३}{८}$ यह $\frac{३४३}{८}$ सरव्या $\frac{७}{२}$ सख्याका घन हुआ

घनमूल– $\frac{३४३}{८} \div \frac{७}{२} = \frac{४९}{४} \div \frac{७}{२} = \frac{७}{२}$ यह $\frac{७}{२}$ सरव्या $\frac{३४३}{८}$ सरव्याका घनमूल हुआ ॥१२॥

इति भिन्नपरिकर्माष्टकं समाप्तम् ।

अथ शून्यपरिकर्माष्टकं प्रारभ्यते ।

अब शून्यपरिकर्माष्टकके आठो प्रकार दो आर्यावृत्तोसें कहते है –

योगे खं क्षेपसम, वर्गादौ खं खभाजितो राशिः ॥
खहरः स्यात्खगुणः खं खगुणश्चिन्त्यश्च शेषविधौ ३०
शून्येगुणके जाते, खंहारश्चेत्पुनस्तदा राशिः ॥
अविकृतएवज्ञेयस्तथैव खेनोनितश्चयुतः ॥ ३१ ॥

अर्थ– शून्यमे शून्यका मिलाप करनेसे शून्यही सख्या आती है और शून्यमे कौनसीभी सख्याका मिलाप किया होय, तो उस सख्याका जोड वह सख्याही होतीहै और शून्यका वर्ग, मूल, घन, घनमूल कियाजायतो शून्यही होताहै और शून्य किसी सख्याकू भा दिया जायतो भागाकार शून्यही आताहै

और शून्यसंख्यासें किसी संख्याकूं गुणा किया जायतों गुणाकार शून्य होताहे. और शून्यसंख्यासें गुणाकारकरनेमें समयके अनुसार विचार करना चाहिये. ॥ ३० ॥ कोनसीभी संख्याराशि कूं शून्य गुणक होनेसें और शून्य भाजक होनेसें, वह संख्याराशि वैसाकि वैसाही अविकृत रहताहै. तिसीरीतिसें किसी संख्याराशिमें शून्य मिलाया हो, अथवा शून्य कम किया होय, तोंभी वह संख्या राशि वैसाकी वैसाही अविकृत रहताहै. ॥ ३१ ॥

अब इस शून्यपरिकर्माष्टकके क्रमसें उदाहरण कहते हैं–

उ०- खंपंचयुग्भवति किं वद खस्य वर्गं मूलं घनं घनपदं खगुणाश्च पंच ॥ खेनोद्धृता दश चकः खगुणो निजार्धयुक्तस्त्रिभिश्च गुणितः खहृतास्त्रिषष्टिः ॥ १३ ॥

अर्थ- शून्यमें ५ मिलाये तों क्या होताहे? सो कह. और शून्यका वर्ग, वर्गमूल, घन, घनमूल क्या होताहै? तथा शून्यसें ५ कूं गुणा किये तों गुणाकार क्या होताहै? और शून्यसें १० कूं भाग दिया तों भागाकार क्या होताहै? और कोई एक संख्याकूं शून्यसें गुणा करके उस गुणाकारमें उस मूल संख्याका अर्ध मिलायकर ३ सें गुणा करके शून्यसें भाग देनेसें ६३ संख्या होतीहै तों ऐसी मूलसंख्या कोनसी है? सो कह.

अब इन उदाहरणोंका स्पष्टीकरण ऐसा है:-

०+५=५ यह जोड हुआ. ०×०=० यह वर्ग हुआ. ०÷० =० यह वर्गमूल हुआ. ०×०×०=० यह घन हुआ. ०÷०÷ ०=० यह घनमूल हुआ. ५×०=० यह गुणाकार आया और १० ÷०=०० यह भागाकार हुआ.

अथ कोई अज्ञात संख्याकूं ० शून्यसें गुणा किया तौं गुणाकार वोका वोही आया. उसमें उस अज्ञात मूलही संख्याका $\frac{१}{२}$ मिलाकर जो संख्या हुई उसकूं ३ इस संख्यासें गुणा करके जो संख्या आतीहै उस संख्याकूं ० सें भाग देकर ६३ संख्या आतीहै. तौं यहां गुणक ० है, मूल अज्ञात जो संख्या है उसका $\frac{१}{२}$ यह धन (अधिक) है. ३ यह संख्या गुणक है और २० यह भाजक है. और ६३ यह संख्या इतना संस्कार करके दीखनेमें आनेसें दृश्य है. ऐसी यह स्थिति है:- तहां अज्ञात संख्या कौनसी होना चाहिये. इसका विचार करनेंका है:- तौं अज्ञात संख्या निकालनेके वास्ते इसके आगे व्यस्तविधि "छेदंगुणंगुणंछेदं०" इत्यादि रीतिसें कहा जायगा. उसके अनुसार अज्ञातसंख्या लाना:- उस व्यस्तविधि (उलटाक्रम) के अनुसार संस्कार इसरीतिसें करना कि,- उलटे क्रमसें प्रथम दृश्य ६३ × ० = ६३ ÷ ३ = २१ हुई. इन २१ संख्यामें कोई अज्ञातसंख्याका $\frac{१}{२}$ मिलकर ये २१ संख्या हुई है. इस २१ संख्यामें $\frac{१}{१}$ मूल संख्याका और $\frac{१}{२}$ मिलाया हुआ है. इसवास्तें "अथस्वांशाधिकोनेतु०" इस आगेके रीतिसें छेदोंमें अंशोंका मिलाप करनेसें $\frac{१}{३}$ हुआ. सो २१ संख्यामें $\frac{१}{३}$ = ७ कम करनेसें २१ - ७ = १४ हुए. यह १४ संख्या अज्ञात है. तब पूर्वोक्त संस्कार करनेसें जिस संख्याका दृश्य ६३ होता था, वह मूलसंख्या १४ है यह उदाहरणके प्रश्नका एकरीतिसें अर्थात् व्यस्तविधीसें उत्तर हुआ.

अब इसी उदाहरणका इष्टकर्मकी रीतिसें स्पष्टीकरण इसरीतिसें है.—

तहां प्रथम "उद्देशकालापवदिष्टराशिः०" यह इष्टकर्मका

प्रकार आगे कहेंगे. सो ध्यानमें रखकर इस उदाहरणको करना चाहिये. इसरीतिसें- मनमें कोईभी संख्या आवे वह इष्टराशि समझना. जैसे कि- अब यहां इष्टराशि ४ यह संख्या मनमें लाई. इस इष्टसंख्याराशि ४ कूं ० सें गुणा किया तब ४×०=४ हुए. इस ४ संख्यामें ४का ½ =२ है वे २ मिलाये तब ६ हुए. इस ६ संख्याकूं ३ सें गुणा किया तौं ६×३=१८ हुए. इस १८ संख्याकूं ० सें भाग दिया तब १८÷०=१८ हुए हैं. अब दृश्यसंख्या ६३ है. उस ६३ दृश्य संख्याकूं इष्टसंख्या ४ सें गुणा किया ६३×४=२५२ हुए. इन २५२ कूं उस इष्टसंस्कारसें आई हुई १८ संख्यासें भाग दिया तौं २५२÷१८=१४ हुए. यह १४ संख्या अज्ञातसंख्याराशि है. इसरीतिसें सर्वत्र जानना. ॥ १३ ॥

इति शून्यपरिकर्माष्टक प्रकारः ।

अथ व्यस्तविधिप्रकारः ।

अब दो श्लोकोसे व्यस्तविधि (कहिये उलटा क्रम) कहते हैं.

छेदं गुणं गुणं छेदं वर्गमूलं पदं कृतिम् । ऋणं स्वं स्वमृणं कुर्याद्दृश्ये राशिप्रसिद्धये ॥ ३२ ॥ अथ स्वांशाधिकोनेतु लवाढ्योनोहरो हरः ॥ अंशस्त्वविकृतस्तत्र विलोमे शेषमुक्तवत् ॥ ३३ ॥

अर्थ- किसीने संख्याविषयमें कियेहुए प्रश्नका उत्तर निकालनेके

टीप- १ इन दोनोभी रीतिसे किये हुये उदाहरणोका यहा केवल शून्यसे गुणाकार और भागाकार करके दिखानेके ही वास्ते उल्लेख कियाहै रीति तो आगेके श्लोकोमे कहीजायगी- और इस प्रकारके गणितका ग्रहगणितमे बहोत उपयोग होताहै.

वास्ते प्रधाने कहेहुए संस्कारके उलटसंस्कार करिके गणित कर ना. इसको व्यस्तविधि ऐसा कहतेहैं— दृश्यसंख्यामें मूलसंख्या राशि निकालनेके वास्ते यह संस्कार करना चाहिये. कि,– प्रश्नके प्रश्न में दृश्यसंख्याकूं जो भाजकसंख्या होगी वह संख्या गुणक कर ना. और जो गुणक संख्या होगी उसको भाजक संख्या करना. व र्ग होगातौं वर्गमूल करना. वर्गमूल होगातौं वर्ग होगा. जो संख्या कम करनेकी होय वह संख्या अधिक करना. जो संख्या अधिक करनेकी कही होय, वह कम करना. ॥ ३२॥ और किसीभी सं– ख्यामें उस संख्याका भाग मिलानेका कहा होय, अथवा कम कर नेका कहा होय तो उस संख्याके छेदमें उसी संख्याके अंशमि लाकर अथवा घटाकर जो संख्या आवे, वह छेदसें कम या अ– धिक करीहुई संख्या अंश समझना. औरउसके नीचे पहलेही छेद रखना. अनंतर उस अंशमे कुछ फेर बदल होता नहीं. इस– रीतिसें संस्कार करिके जो भाग आवे, वह उस (भाग जोडने या कम करनेको करीहुई) संख्याका भाग समझना. और बाकी र– हा हुआ संस्कार इस व्यस्तविधिमें तौं इसके पूर्व श्लोकमें "छे– दं गुण गुणं छेदं०" इसरीतिसे करना. ॥ ३३॥

अब अज्ञात संख्या निकालनेके वास्ते इस व्यस्तविधीकाउ दाहरण कहते हैं—

उ० यस्त्रिघ्नस्त्रिभिरन्वितः स्वचरणैर्भक्त स्ततः स– प्तभिः स्वत्र्यंशेन विवर्जितः स्वगुणितो हीनो द्वि– पञ्चाशता ॥ तन्मूलेऽष्टयुते हृतेऽपि दशभि– र्जातं द्वयं ब्रूहि तं राशिं वेत्सि हि चंचलाक्षि विमलां वाले विलोमक्रियाम् ॥ १४ ॥

अर्थ– हे चचलनेत्रवाली बाले लीलावति। जो तू व्यस्तविधिसे गणित्त करनेका प्रकार जानती होगी तो– जिस कोई एक संख्याराशिकूं ३ से गुणा किया, जो गुणाकार आया उसमे उस ही संख्याराशिके ३/४ मिलाये, फिरजो संख्या हुई उसकूं ७ सें भाग दिया; जो भागाकार आया उसमेसे १/३ कम किया, जो संख्या रही उसको उसीसे गुणा किया अर्थात् उसका वर्ग किया, उस वर्गमेसे ५२ कम किये. बाकी जो सख्या रही उसका वर्गमूल निकालकर उसमे ८ मिलाये और १० से भाग दिया तो भागाकारकी सख्या २ आई, तो ऐसी सख्या कौनसी है ? सो तूं कह

अब इस उदाहरणका स्पष्टीकरण इसरीतिसे है कि,– यहां अज्ञातसंख्याका गुणक ३ है, मूलसख्याकी ३/४ संख्या मिलानेकी होनेसे धनहै, भाजक ७ सख्या है, मूलसख्याकी १/३ सख्या कम करनेकी होनेसे ऋण है, फिर वर्ग करनेका है, उसके उपरात ५२ ऋण करनेके है, फिर वर्गमूल करनेका है. फिर ८ सख्या धन करनेकी है और १० सख्या भाजक है और दृश्यसख्या २ है– तब यहा व्यस्तविधि करके उलटे क्रमसे संख्या रखके संस्कार करना जैसाकि– यहां "छेदंगुणं॰" इसप्रकारके व्यस्तविधिसें दृश्यसख्या २ है गुणक १० है ऋण (कम) करनेकी सख्या ८ है. फिर वर्ग करना. फिर धन (जोड) करनेकी सख्या ५२ है. फिर वर्गमूल करना. फिर मूल सख्याका १/३ धन करनेका है. गुणक संख्या ७ है मूलसंख्याकी ३/४ सख्या ऋण करनेकी है बाकी सख्याकूं ३ यह भाजक है. ऐसा करनेसें अज्ञातसंख्या आती है उसका प्रकार ऐसा–

दृश्यसंख्या $२ \times १० = २० - ८ = १२$ का वर्ग $१२ \times १२ = १४४$

+५२ = ११६ कावर्गमूल १४ × (१४का $\frac{१}{२}$-१ = ७) = २१ × ७ = १४७ − (१४७ का $\frac{३}{४+३}$ = ६३) = ८४ ÷ ३ = २८ यह अज्ञातसंख्या इष्टउत्तर हुआ.

यह उत्तर बराबर है या नहीं इसका खुलासा– अज्ञातसंख्या २८ × ३ = ८४ + ($\frac{३}{४+३}$ = ६३) मिलाये तौं १४७ ÷ ७ = २१ − ($\frac{१}{२}$ = ७) = १४का वर्ग ११६ − ५२ = १४४ का वर्गमूल १२ + ८ = २० ÷ १० = २ आए २ दृश्यहै. इसमें कियाहुआ संस्कार बराबरहै. ॥१४॥

अब इष्टकर्मका विधि एक श्लोकसें कहतेहैं:—

उद्देशकालापवदिष्टराशिः क्षुण्णो हृतोंऽशै रहितोयुतोवा ॥ इष्टाहतं दृष्टमनेन भक्तं राशिर्भवेत्प्रोक्तमितीष्टकर्म ॥ ३४ ॥

अर्थ- मनमें कोईभी इष्टसंख्या कल्पना करिकै उस संख्याकूं, प्रश्नकर्तानें उदाहरणमें जैसा संस्कार करनेको कहा होगा, उसीरीतिसें गुणनेकूं कहा होय तौं गुणना, भाग देनेकूं कहा होय तौं भाग देना. अंश घटानेकूं कहा होय तौं अंश घटाना, और अंश मिलानेकूं कहा होय तौं अंश मिलाना. ऐसा करनेसें जो संख्या आवे उसकूं भाजक समझना. फिरउसी प्रथम लिएहुए इष्टसंख्यासें दृश्यसंख्याकूं गुणा करके जो संख्या आवे उस-संख्याकूं इस भाजक संख्यासें भाग देना. तौं जो भागाकार आवेगा वह प्रश्नकर्ताके उत्तरकी संख्या होतीहै. इस प्रकारका यह इष्टकर्म कहा है ॥३४॥

१५/अब इस इष्टकर्मका उदाहरण कहतेहैं:-

उ० पंचघ्नःस्वत्रिभागोनो दशभक्तः समन्वितः ॥

शेषपद्मैः सकल कमल संख्यां क्षिप्रमाख्याहि तस्य ॥ १७ ॥

अर्थ- निर्मल कमलोंका एक राशि था. उसमेंसें उसराशिका $\frac{१}{३}$, $\frac{१}{५}$ तथा $\frac{१}{६}$ इतने कमलोंसे शंकर, विष्णु और सूर्य इनदेवतानोंकी पूजाकी, फिर राशिके $\frac{१}{४}$ सें पार्वतीका पूजन किया, और शेष ६ कमल रहे, उनकरिके गुरुके चरणकी पूजा की, तौं सब मिलकर कमलोंकी संख्या कितनी थी सो जलदीसे कहु ॥

अब इस उदाहरणका स्पष्टीकरण इसरीतिसें है – यहां इष्ट १ और दृष्ट संख्या ६ है.

$\frac{१}{३}\ \frac{१}{५}\ \frac{१}{६}\ \frac{१}{४} = \frac{२०+१२+१०+१५}{६०} = \frac{५७}{६०}$ } इष्ट $\frac{१}{१}$ – कम $\frac{५७}{६०} = \frac{३}{६०}$ यह भाजक हुआ }

इष्ट दृष्ट भाज्य भाजक

$\frac{१}{१} \times \frac{६}{१} = \frac{६}{१} \div \frac{३}{६०} = \frac{६}{१} \times \frac{६०}{३} = \frac{३६०}{२}$ = अपवर्तनसें $\frac{१२०}{१}$

यह $\frac{१२०}{१}$ उत्तर हुआ. अर्थात् कमलराशीकी संख्या १२० थी.

अब यह हिसाब बराबरहै या नहीं सो देखनेका परिचायक इसरीतिसे है.– १२० का $\frac{१}{३}$ = ४० । १२० का $\frac{१}{५}$ = २४ । १२० का $\frac{१}{६}$ = २० । १२० का $\frac{१}{४}$ = ३० इन्होंका मिलाप करनेसें ४० + २४ + २० + ३० + और दृश्य ६ —— १२० यह बराबर होगया. इसवास्ते १२० कमलसंख्या हुई. ॥ १७ ॥

अब दृष्टजातिका अन्य उदाहरण कहतेहैं:——

उ०- हारस्तारस्तरुण्या निधुवनकलहे मौक्तिकानां विशीर्णो भूमौ यातस्त्रिभागः शयनतलगतः पंचमांशोऽस्य दृष्टः ॥ प्राप्तः षष्ठः सुकेश्या गणक दशमकः संगृहीतः प्रियेण, दृष्टं षट्कं च सूत्रे कथय कतिपयैर्मौक्तिकैरेष हारः ॥ १८ ॥

अर्थ- कोई एक जवान स्त्रीका मोतियोंका स्वच्छ हार मैथुनके कलहमे टूटगया, उसका $\frac{१}{३}$ पृथ्वीपर गिरपडा, $\frac{१}{५}$ बिछौनाके ऊपर गिरपडा हुआ देखा, $\frac{१}{६}$ स्त्रीकूं ढूंढनेसें मिला, $\frac{१}{१०}$ पतीकूं ढूंढनेसें मिला, और ६ मोती सूतमें देखे. तों कितने मोतियोंसें वह हार बनायागयाथा? सो हे गणितशास्त्रज्ञ! तूं कह.

अब इस उदाहरणका स्पष्टीकरण इसरीतिसें हैं:—

संख्या $\frac{१}{३}+\frac{१}{५}+\frac{१}{६}+\frac{१}{१०}$ दृश्य $\frac{}{६}$ इष्ट $\frac{}{१}$ $\Big\}\ \frac{१}{३}+\frac{१}{५}+\frac{१}{६}\ \frac{१}{१०}=\frac{१०+६+५+३}{३०}=$

$\frac{२४}{३०}\Big\}$ इष्टराशि.क्रम $\frac{१}{१} - \frac{२४}{३०} = \frac{६}{३०}\Big\}$ इष्ट दृश्य भाज्य $\frac{१}{१} \times \frac{६}{१} = \frac{६}{१}\Big\}$

भाज्य भाजक

$\frac{६}{१} \div \frac{६}{१} = \frac{६}{१} \times \frac{३०}{६} = \frac{१८०}{६}$ अपवर्तनसें $\frac{३०}{१} =$ ३० मौक्तिकोंका हार था. यह उत्तर हुआ. ॥ १८ ॥

अब शेष जातिका उदाहरण कहते हैं:—

उ०-स्वार्धंप्रादात्प्रयागे नवलवयुगलं योऽवशेषाच्च
काश्यां शेषांघ्रिंशुल्कहेतोः पथि दशमलवान्षट्च
शेषाद्गयायाम् ॥ शिष्टे निष्कत्रिषष्टिर्निजगृहमन-
या तीर्थपांथःप्रयातस्तस्य द्रव्यप्रमाणं वद यदि
भवता शेषजातिः श्रुताऽस्ति ॥ १८ ॥

अर्थ— हे मित्र! कोई तीर्थाटन करनेवाला पथिक अपने पास बहोतसा कुछ द्रव्य लेकर घरसें चला. और उसनें प्रयागमें आकर अपने द्रव्यमेंसे $\frac{१}{२}$ दान किया. और जो द्रव्य बाकी रहा उसमेसें $\frac{२}{९}$ द्रव्य काशीक्षेत्रमें दान किया. औरजो द्रव्य बाकी रहा उसमेंसें $\frac{१}{४}$ द्रव्य रास्तेमें जातेजाते किरायाके वास्तै दिया. और जो द्रव्य शेष रहा, उसमेंसें $\frac{६}{१०}$ द्रव्य गयाजीमें दान किया. और

बाकी ६३ निष्क रहा. वह लेकर वह पांथ लौटकर अपने घर आया. तों उसके पास कितना द्रव्य था. सो यदि तूंने शेषजातिका प्रकार सुना होय तों कह.

अब इस उदाहरणका स्पष्टीकरण इसरीतिसें है.—

न्यास $\frac{१}{१}$
कम — $\frac{१}{२}$
,, — $\frac{२}{९}$
,, — $\frac{१}{४}$
,, — $\frac{६}{१०}$
$\frac{८४}{७२०}$ अपवर्तनसें
संक्षिप्तरूप $\frac{७}{६०}$ यह भाजक

इष्ट $\frac{}{१}$ दृश्य
६३ × १ = ६३ ÷ $\frac{७}{६०}$ ($\frac{६३}{१}$ × $\frac{६०}{७}$) = $\frac{३७८०}{७}$ अपवर्तनसें संक्षिप्तरूप $\frac{५४०}{१}$ यह उत्तर हुआ.
अर्थात् ५४० निष्क उसके पास थे.

यह उदाहरण विलोमसूत्रकी रीतिसें भी होताहै. जैसा कि.—

न्यास ऋ. ऋ. ऋ. ऋ.
$\frac{१}{२}$, $\frac{२}{९}$, $\frac{१}{४}$, $\frac{६}{१०}$
विलोमसें ध. ध. ध. ध.
$\frac{१}{२}$ $\frac{२}{७}$ $\frac{१}{३}$ $\frac{६}{४}$

दृश्य
६३ + (६३ का $\frac{६}{४}$) ६३ + ६३ का $\frac{६}{४}$ = $\frac{३७८}{४}$
= $\frac{३१५}{२}$ {

$\frac{३१५}{२}$ + ($\frac{३१५}{२}$ का $\frac{१}{३}$) = $\frac{३१५}{२}$ + $\frac{३१५}{२}$ का $\frac{१}{३}$ = $\frac{३१५}{२}$ + $\frac{१०५}{२}$ = २१० }
२१० + (२१० का $\frac{२}{७}$) = २१० + $\frac{२१०}{१}$ का

$\frac{२}{७}$ = $\frac{२१०}{१}$ + $\frac{६०}{१}$ = $\frac{२७०}{१}$ { २७० + $\frac{१}{१}$ = (२७० + २७०) = ५४० यह उत्तर हुआ. अर्थात् ५४० निष्कद्रव्य उसके पास था. ॥१८॥

अब शेषजातिका प्रकार एक श्लोकसें कहते हैं.—

छिद्घ्नातभक्तेनलवोनहारघातेनभाज्यःप्रकटाख्यराशिः ।
राशिर्भवेच्छेपलवैस्तथेदं विलोमसूत्रादपिसिद्धिमेति॥३५॥

अर्थ- शेष रहेहुए संख्याके जो भाग होंगे, तिन्होंके छेदोंमेसें उन्होंके उन्होंके अंश कम करना. और जो बाकी आवे, उन-उनबाकी रहीहुई संख्याओंका परस्पर गुणाकार करके उसगुणाकारकूं अंशोंके छेदोंके गुणाकारसें भाग देनेसें जो संख्या आवे उससें दृश्य संख्याकूं भागदेना. तों मूलराशि होताहै. यह रीति विलोमसूत्र "छेदंगुणं" तथा "अथस्वांशाधिकोने" इससेंभी सिद्ध होतीहै ॥ ३५ ॥

अब शेषजातिका उदाहरण कहतेहैं:—

उदा॰ पद्माक्ष्याप्रियकल्पितात्सुलवा भूषाललाटीकृ-
ता यच्छेषात्त्रिगुणाद्रिभागरचिता न्यस्ता स्तनांऽतः-
स्त्रजि ॥ शेषार्धं भुजनालयोर्मणिगणः शेषाब्धिक-
स्त्र्याहृतः काञ्च्यात्मा मणिराशिमाशु वद मे वे-
ण्यां हि यत्षोडश ॥ १९ ॥

अर्थ- कोईएक कमलसम नेत्रवाली स्त्रीनें, अपनें पतिनेंजो उसको अलंकार करनेके वास्ते कुछ रत्न दियेथे. उनमेंसें $\frac{1}{8}$ रत्नोंका ललाटभूषण किया, जो रत्न बाकी रहे, उनमेंसें $\frac{3}{7}$ रत्नोंकी अपने स्तनोंके बीचमें लंबायमान माला बनाई. और जो रत्न बाकी रहे, उनमेसें $\frac{1}{2}$ रत्नोंके बाजूबंद नामक बाहुभूषण बनाये. और जो बाकी रत्न रहे, उनमेंसें $\frac{3}{4}$ रत्नोंकी कटिमेखला बनाई. और बाकी १६ रत्न रहे उन्होंसे वेणीकूं गुंफित किया तों उसके पास कितने रत्न थे. उनरत्नोंके समूहकी संख्या मुझकूं जलदीसें कह.

अब इसउदाहरणका स्पष्टीकरण इसरीतिसें है:—

शेषरत्नोंके भाग $\frac{1}{8}$, $\frac{3}{7}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$ और दृश्य रत्नोंकी संख्या १६

छेदः $\frac{1}{8}$ ७ $\frac{3}{7}$ ४ $\frac{1}{2}$ १ $\frac{3}{4}$ १ $\Big\} = \frac{7 \times 4 \times 1 \times 1}{8 \times 7 \times 2 \times 4} = \frac{28}{448}$ अपवर्तनसें $= \frac{1}{16}$

बाकी ६३ निष्क रहा. वह लेकर वह पांथ लौटकर अपनें घर आया. तों उसके पास कितना द्रव्यथा. सो यदितूंने शेषजातिका प्रकार सुना होय तों कह.

अब इस उदाहरणका स्पष्टीकरण इसरीतिसें है:—

न्यास $\frac{१}{१}$
क्रम — $\frac{१}{२}$
" — $\frac{२}{९}$
" — $\frac{१}{४}$
" — $\frac{६}{१०}$
$\frac{८४}{७२०}$ अपवर्तनसे
संक्षिप्तरूप $\frac{७}{६०}$ यह भाजक

इष्ट $\frac{दृश्य}{१}$
६३ × १ = ६३ − $\frac{७}{६०}$ $\left(\frac{६३}{१} \times \frac{६०}{७}\right) = \frac{३७८०}{७}$ अपवर्तनसे संक्षिप्तरूप $\frac{५४०}{१}$ यह उत्तरहुआ अर्थात् ५४० निष्कउसके पास थे.

यह उदाहरण विलोमसूत्रकीरीतिसेंभी होताहे. जेसाकि:—

न्यास अंश $\frac{१}{२}$ अंश $\frac{२}{९}$ अंश $\frac{१}{४}$ अंश $\frac{६}{१०}$

विलोमसे धन $\frac{१}{२}$ धन $\frac{२}{७}$ धन $\frac{१}{३}$ धन $\frac{६}{४}$

दृश्य
६३ + (६३का $\frac{६}{४}$) ६३ + ६३ का $\frac{६}{४} = \frac{३७८}{४} = \frac{३१५}{२}$

$\frac{३१५}{२}$ + ($\frac{३१५}{२}$ का $\frac{१}{३}$) = $\frac{३१५}{२}$ + $\frac{३१५}{२}$ का $\frac{१}{३}$ = $\frac{३१५}{२} + \frac{१०५}{२}$ = २१०

२१० + (२१० का $\frac{२}{७}$) = २१० + $\frac{२१०}{१}$ का $\frac{२}{७} = \frac{२१०}{१} + \frac{६०}{१} = \frac{२७०}{१}$ २७० + $\frac{२}{१}$ = (२७० + २७०) = ५४० यह उत्तर हुआ. अर्थात् ५४० निष्कद्रव्य उसके पास था ॥१८॥

अब शेषजातिका प्रकार एक श्लोकसें कहते हैं:—

छिन्नघ्नभक्तेनलवोनहारघातेनभाज्यःप्रकटाख्यराशिः ।
राशिर्भवेच्छेषलवेतथेदं विलोमसूत्रादपिसिद्धिमेति ॥३५॥

अर्थ- शेष रहेहुए संख्याके जो भाग होंगे, तिन्होंके छेदोंमेसें उन्होंके उन्होके अंश कम करना. और जो बाकी आवे, उनउन बाकी रहीहुई संख्याओंका परस्पर गुणाकार करके उस गुणाकारकूं अंशोंके छेदोंके गुणाकारसें भाग देनेसें जो संख्या आवे उससें दृश्य संख्याकूं भाग देना. तों मूलराशि होताहै. यह रीति विलोमसूत्र "छेदंगुणं॰" तथा "अथस्वांशाधिकोने॰" इससेंभी सिद्ध होतीहै ॥ ३५ ॥

अब शेषजातिका उदाहरण कहतेहैं:—

उदा॰ पद्माक्ष्याप्रियकल्पिताद्वसुलवा भूषाललाटीकृता यच्छेषात्त्रिगणाद्रिभागरचिता न्यस्ता स्तनांऽतःस्रजि ॥ शेषार्धं भुजनालयोर्मणिगणः शेषाब्धिकस्त्र्याहतः काञ्च्यात्मा मणिराशिमाशु वद मे वेण्यां हि यत्षोडश ॥ १९ ॥

अर्थ- कोईएक कमलसम नेत्रवाली स्त्रीनें, अपनें पतिनेंजो उसको अलंकार करनेके वास्ते कुछ रत्न दियेथे. उनमेंसें $\frac{१}{८}$ रत्नोंका ललाटभूषण किया, जो रत्न बाकी रहे, उनमेंसें $\frac{३}{७}$ रत्नोंकी अपने स्तनोंके बीचमें लंबायमान माला बनाई. और जो रत्न बाकी रहे, उनमेंसें $\frac{१}{२}$ रत्नोंके बाजूबंद नामक बाहुभूषण बनाये. और जो बाकी रत्न रहे, उनमेंसें $\frac{३}{४}$ रत्नोंकी कटिमेखला बनाई. और बाकी १६ रत्न रहे उन्होंसे वेणीकूं गुंफित किया तों उसके पास कितने रत्न थे उन रत्नोंके समूहकी संख्या मुझकूं जलदीसें कह.

अब इस उदाहरणका स्पष्टीकरण इसरीतिसें है:—

शेषरत्नोंके भाग $\frac{१}{८}$, $\frac{३}{७}$, $\frac{१}{२}$, $\frac{३}{४}$ और दृश्य रत्नोंकी संख्या १६

शेष $\frac{७}{८}$, $\frac{४}{७}$, $\frac{१}{२}$, $\frac{१}{४}$ $\Big\} = \frac{७ \times ४ \times १ \times १}{८ \times ७ \times २ \times ४} = \frac{२८}{४४८}$ अपवर्तनसें $= \frac{१}{१६}$

दृश्य १६ $\div \frac{१}{१६} = १६ \times \frac{१६}{१} = \frac{२५६}{१}$ = २५६ रत्न थे. यह उत्तर हुआ. यह उदाहरण व्यक्तरीतिसेभी सिद्ध करलेना. ॥१९॥

अब विश्लेषजातिका उदाहरण कहते हैं:—

उ॰ पंचांशोऽलिकुलात्कदंबमगमत्त्र्यंशःशिलींध्रंतयो-
र्विश्लेषस्त्रिगुणो मृगाक्षि कुटजं दोलायमानोऽपरः॥
कांतेकेतकमालतीपरिमळप्राप्तैककालप्रिया दूता-
हूत इतस्ततो भ्रमति खे भृंगोऽलिसंख्यां वद॥२०॥

अर्थ– हे हरिणलोचने प्रिये कन्ये लीलावती! भ्रमरोंका एक समुदाय था. उसमेसें उस भ्रमर समुदायका एक पंचमांश $\frac{१}{५}$ कदंबवृक्षपर गया. एक तृतीयांश $\frac{१}{३}$ शिलीध्रनामकवृक्षपर गया. और उन $\frac{१}{५}$ तथा $\frac{१}{३}$ इन्होंकी वजाबाकी निकालके जितनी संख्या होतीहै उससें तिगुना भ्रमरसमुदायकूडाके वृक्षपर झूलता रहा. और केतकी तथा चमेली ये दोनो मानो कोई दो स्त्रियां इन्होंनें एकही समयमें भेजे हुए सुगंधरूपी दूतके द्वारा बुलाया हुआ १ एक भ्रमर (अब क्या इस केतकी स्त्रीके पास जाऊं, अथवा चमेली स्त्रीकेपास जाऊं ऐसा मनमे बडा अंदेशा पाकर) आकाशमे इधरउधर भ्रमताहै.– तौं उन सब भ्रमरोकी संख्या कितनी थी? सो तूं कह.॥

अब इस उदाहरणका स्पष्टीकरण इसरीतिसें हैं:–दृश्य १ $\frac{१}{५}$, $\frac{१}{३}$, $(\frac{१}{३}-\frac{१}{५}) \times ३ = \frac{२}{५}$ } $\frac{१}{५}+\frac{१}{३}+\frac{२}{५} = \frac{३}{१५} + \frac{५}{१५} + \frac{६}{१५} = \frac{१४}{१५}$ } इष्ट $\frac{१}{१} - \frac{१४}{१५} = \frac{१}{१५}$ } इष्ट १ × दृश्य १ = $१ \div \frac{१}{१५}$ $(\frac{१}{१} \times \frac{१५}{१})$ यह उत्तर हुआ. अर्थात् १५ भ्रमर थे.॥२०॥

इतीष्टकर्मप्रकारः।

अथविषमकर्म प्रकारः।

अब सक्रमण प्रकार अर्ध श्लोकसें कहते है-

योगोऽन्तरेणोनयुतोऽर्धितस्तौ राशीस्मृतं संक्रमणाख्यमेतत् ॥

अर्थ- अज्ञात (नही जानीहुई) दोसख्याओके जोडमे उन्ही वजाबाकी कमकरके और मिलाके उन्होको आधा आधा करनेसे एककी छोटी और एककी बडी ऐसे छोटीवडी जो संख्या होती है उसको सक्रमणऐसा कहाहै ॥

अब इस सक्रमण प्रकारका उदाहरण कहते है:—

उ॰ **ययोर्योगः शतंसैकं वियोगः पंचविंशतिः ॥ तौ राशीवदमेवत्से वेत्सिसंक्रमणंयदि ॥ २१ ॥**

अर्थ- हे कन्ये लीलावति। जो तू सक्रमणका प्रकार जानती होगी तों- जिन दोसख्याओका जोड १०१ होताहै. और वजाबाकी २५ होतीहै. ऐसी दो सख्या कौनसी है सो तू मुझकू कह

उदाहरणका स्पष्टीकरण इसरीतिसे है.

योग १०१ वियोग २५

१०१ कम २५ = ७६ ÷ २ = ३८
१०१ अधिक २५ = १२६ ÷ २ = ६३
} उत्तर ३८ + ६३ हुआ.—

इन्होका योग ३८ + ६३ = १०१ है. सो समझना ॥ २१ ॥

टीप- १ कोईभी नही जानी सख्याका जोड तथा बाकी कहनेही सेही वह सख्या जिसमे कहीजाय उसको विषम कर्म कहते है इसमे सक्रमण और वर्गसक्रमण ऐसे दो भेद है

अब वर्गसंक्रमणका प्रकार अर्ध श्लोक १। कहते हैं:—

वर्गातरंराशिवियोगभक्तं योगस्ततःप्रोक्तवदेवराशी३६

अर्थ– दो संख्याओंका और उन्होंके वर्ग संख्याका अतर (वजाबाकी) निकालकर फिर वह दोनो संख्याओंको शोधनकरके निकालना इसको वर्गसक्रमण ऐसा कहते है – दो सख्याओंकी वजाबाकी निकालकर जो संख्या आवे, उस संख्यासें उनदोनो संख्याओके वर्गसख्याकूं भाग देना फिर " योगोऽन्तरेणोनयुतो०" इस पूर्वोक्तप्रकारसे सस्कार करनेसे (अर्थात् दोनो सख्याओके जोडमे उन्होका अंतर कम करके और मिलाके उन्होंका अर्ध करनेसे एक छोटी और एक बडी ऐसी दो सख्या आतीहै. इस रीतिसें संस्कारकरनेसें) वे दोयराशि अलग् अलग् आतेहैं. ऐसा यह वर्गसंक्रमण होताहै. ॥३६॥

अब वर्गसक्रमणका उदाहरण कहतेहै.-

उ०- **राश्योर्ययोर्वियोगोऽष्टौतत्कृत्योश्चचतुःशती॥**
विवरंवदतोराशीशीघ्रंगणितकोविद॥ २२ ॥

अर्थ- हे गणितशास्त्रमें कुशल। जिन दोसंख्याओंका अतर (वजाबाकी) निकालनेसे ८ संख्या होती है. और तिन दोनोका वर्ग करनेसें ४०० यह वर्ग होता है. तो ऐसी वे कौनसी दो सख्या है उन्होंका क्या अतर हैसो तू शीघ्र कह ॥

इस उदाहरणका स्पष्टीकरण इसरीतिसे हैः—न्यास-राश्यंतर ८ कृत्यंतर ४०० है.

भाग
४००−८=५०
५० + ८ = ५८ − २ = २९ } उत्तर २१ { २१×२१=४४१ कवर्ग
५० −कम८ = ४२ − २ = २१ } उत्तर २९ { २९×२९ = $\frac{८४१}{४००}$ पहवर्ग

इसरीतिसे वर्गसक्रमण जानना ॥२७॥ इतिविषमकर्मम०॥

अथवर्गकर्मप्रकारः

अब दो आर्या वृत्तोंसें वर्गकर्मका प्रकार कहतेहैं:—

इष्टकृतिरष्टगुणिता व्येकादलिता विभाजितेष्टेन ॥
एकःस्यादस्य कृतिर्दलिता सैकापरो राशिः ॥ ३७ ॥
रूपंद्विगुणेष्टहृत्तं सेष्टंप्रथमोऽथवापरो रूपम् ॥
कृतियुतिवियुती व्येके वर्गौस्यातां ययो राश्योः॥ ३८

अर्थ- कोईएक इष्ट अंककी कल्पना करिके उस इष्ट अंकके वर्गकूं ८ सें गुणाकरके जो संख्या आवे उसमेंसें एक १ कम करना. और बाकी रहीहुई संख्या आधी करके उसअर्ध संख्याकूं इष्ट अंकसें भाग देना. ऐसा करनेसें पहलाराशि होताहै. और जो वह राशि आता है उसका वर्ग करके आधा करना और उसमें एक १ मिलाना, ऐसा करनेसें दूसरा राशि होताहै. ॥ ३७ ॥ अथवा एक १ इस संख्याकूं इष्टांक संख्याको द्विगुणित करिकै भाग देनाः जो भागाकार आवे उसमें इष्टांक मिलाना. ऐसा करनेसें पहला राशि आताहै. और दूसरी संख्या राशि १ यह ही आती है. इस रीतिसें आई हुई दोनो संख्या इसप्रकारसें समझना कि, जिन दोनों संख्याराशिओंके वर्गसंख्याका जोड और अंतर इन प्रत्येकके बीचमेंसे १ कम करनेसें जो बाकी रहती है वह बाकी रही हुई संख्या दूसरी दो संख्याओंके वर्ग होतेहैं. ऐसा यह वर्गकर्म होताहै ॥ ३८ ॥

अब इस वर्गकर्मका उदाहरण कहतेहैं:—

उ० राश्योर्ययोः कृतिवियोगयुती निरेके मूलप्रदे प्रवद तौ मम मित्र यत्र ॥ क्लिश्यन्ति बीजगणिते पटवोऽपि मूढाः षोढोक्तबीजगणितं परिभावयन्तः ॥ २३॥

अर्थ- हे मित्र। जिन दो संख्याओंके वर्गोंकी जोड और अंतर

इनप्रत्येकमेंसें १ यह संख्या कम करनेसें जो संख्या बाकी रहती है उनके वर्गमूल करनेसें बराबर संख्या होतीहै. ऐसीदो संख्या कौनसी हैं. सो तुं मुझकूं अच्छी रीतिसें कह- इस गणितमें छ प्रकारके बीजगणितका विचार करनेवाले पंडित लोग भी मूढ हो कर क्लेश पाते हैं ऐसा कठिनहै.

इस उदाहरणका स्पष्टीकरण इसरीतिसेंहै- कल्पितइष्ट $\frac{1}{2}$ है.

प्रथम प्रकारसें- { इष्ट $\frac{1}{2}$ कृति × $\frac{8}{1}$ = $\frac{1}{4}$ × $\frac{8}{1}$ = $\frac{8}{4}$ = संक्षिप्तरूप $\frac{2}{1}$ — कम $\frac{1}{1}$ = $\frac{1}{1}$ दलिता $\frac{1}{2}$ ÷ $\frac{1}{2}$ ($\frac{1}{2}$ × $\frac{2}{1}$) = $\frac{1}{1}$ प्रथमराशिइष्ट $\frac{1}{2}$ कृति × $\frac{2}{1}$ = $\frac{1}{1}$ दलिता $\frac{1}{2}$ + $\frac{1}{1}$ = $\frac{3}{2}$ अपरराशि.

द्विगु.

द्वितीयप्रकारसें { १×२ = $\frac{2}{1}$ भाजक
$\frac{1}{1}$ ÷ $\frac{2}{1}$ ($\frac{1}{1}$ × $\frac{1}{2}$) = $\frac{1}{1}$ = $\frac{3}{2}$ प्रथमराशि. अपरराशि $\frac{1}{1}$

उत्तर $\frac{3}{2}$ प्रथमराशि. और $\frac{1}{1}$ द्वितीयराशिहै ॥ २३ ॥

अपरराशिवियोग
प्रथमराशि $\frac{3}{2}$ वर्ग $\frac{9}{4}$ − $\frac{1}{1}$ = $\frac{5}{4}$ − $\frac{1}{1}$ निरेक = $\frac{1}{4}$ इसका मूल $\frac{1}{2}$
अपरराशि $\frac{1}{1}$ कृति $\frac{1}{1}$ है.

अपरा.यो. निरेक
पुनःराशि $\frac{3}{2}$ वर्ग $\frac{9}{4}$ + $\frac{1}{1}$ = $\frac{13}{4}$ − $\frac{1}{1}$ = $\frac{9}{4}$ इसका मूल $\frac{3}{2}$ है.

अथवा इस वर्गकर्मका अन्य सूत्र कहतेहैं—

इष्टस्यवर्गवर्गो घनश्चतावष्टसंगुणौ प्रथमः ॥
सैको राशी स्यातामेवंव्यक्ते ऽ थवा ऽ व्यक्ते ॥३९॥

अर्थ- इष्ट अंकसंख्याका वर्ग करिके उस वर्ग संख्याका वर्ग करे. और इष्ट संख्याका घन करे. ऐसीं इन दोनों संख्याओंकूं ८ सें गु-करे, और पहले गुणाकारमें १ मिलावे, ऐसा करनेसें जो संख्या है

ईहां वह एक संख्या, और दूसरा गुणाकार मिलके दो संख्या होती है. यह प्रकार अंकगणितमें अथवा वीजगणितमें होता है ॥ ३९ ॥

इसप्रकारका उदाहरण ऐसाहै कि:- इष्ट $\frac{१}{२}$

$\frac{१}{२}$ वर्ग $\frac{१}{४}$ पुनः वर्ग $\frac{१}{१६} \times \frac{८}{१} = \frac{८}{१६}$ संक्षिप्तरूप $\frac{१}{२}$ सैक $\frac{१}{१} = \frac{३}{२}$ यह प्रथमराशि हुआ. इष्ट $\frac{१}{२}$ घन $\frac{१}{८} \times \frac{८}{१} = \frac{८}{८}$ संक्षिप्तरूप $\frac{१}{१}$ यह दूसरा राशि हुआ.३९ इतिवर्गकर्मप्रकारः ॥ ७ ७

अथ बुद्धिमत्प्रशंसा.

पाटीसूत्रोपमं बीजं गूढमित्यवभासते ॥ नास्तिगूढममूढानां नैवषोढेत्यनेकधा ॥४०॥ अस्तित्रैराशिकंपाटी बीजंचविमलामतिः ॥ किमज्ञातंसुबुद्धीनामतो मंदार्थमुच्यते ॥ ४१ ॥

अर्थ- बीजगणित अंकगणित सरीखा होकरभी मूरखोंकूं कठिन सा लगताहै. परंतु जो मूर्ख नहीं है उन्होंकूं वह बीजगणित कठिन नहीं यह बीजगणित छः प्रकारकाहीहैऐसाभी नहीं. तौं अनेक प्रकारका हैं ॥ ॥४०॥ जिनलोगोंमें त्रैराशिक गणित, अंकगणित और बीजगणित, तथा निर्मल बुद्धि रहतीहै उनविद्वान् लोगोंकूं नहीं जानाहुआ ऐसाक्या है? इसवास्तेयह सर्वगणित अल्पबुद्धिलोगोंके वास्ते कहाजाताहै ॥४१

अथगुणकर्मप्रकारः

अब कोईभी इष्टसंख्याका मूल और दृश्य संख्या इन्होंसें तथा इष्टसंख्याका मूल, भाग, और दृश्यसंख्या इन्होसें इष्टसंख्या निकालनेका प्रकार दो श्लोकोंसें कहतेहैं:-

यदालवेश्चोनयुतःसराशिरेकेनभागोनयुतेनभक्का
दृश्यंतदामूलगुणंचताभ्यांसाध्यस्ततःप्रोक्तवदेवराशिः४३

अर्थ- इष्टसंख्याराशि उसके वर्गमूलकी अपेक्षा कुछअंशमें कम होय, अथवा अधिक होच तौं, उस इष्टसंख्याराशिके दृश्य संख्याराशिमें मूलके गुणकका अर्ध करके उस अर्धका वर्ग मिलाना, ऐसा करके जो संख्या आवे, उसका जोड करके वर्गमूल निकालना. पीछे उसमे गुणकका अर्ध मिलावे, या घटावे, (जैसा कहाहो- ऐसा करनेसें जो संख्या आवे, उसका वर्ग करना कि प्रश्नकर्ताका इष्टसंख्याराशि आताहै ॥४२॥ जब वह इष्टसंख्याराशि उसके भागसें कम होवे, तब वह भाग १ मेसे कम करके बाकी रहीसंख्यासें अथवा जब वह इष्टसंख्या राशि उसके भागसें अधिक होय, तब वह भाग उसमे मिलायकर जो संख्या आवे उस संख्यासे दृश्यसंख्याकूं और मूलके गुणककू भागदेकर फिर उन दोनोंसे "गुणघ्नमूलोन॰" इस पूर्वोक्त प्रकारके अनुसारही इष्टसंख्याराशि साधना ॥४३॥

अब मूलोन दृष्टका उदाहरण कहतेहैं —

उ० बालेमरालकुलमूलदलानि सप्त तीरे विलासभरमंथरगाण्यपश्यम् ॥ कुर्वच्चकेलिकलहं कलहंसयुग्मंशेषंजले वद मरालकुलप्रमाणम् ॥ २४ ॥

अर्थ- हे बाले लीलावति! कितनेक हंसपक्षियोंका समूह था. उसमेंसे उससमूहके वर्गमूलके ७ अर्धक होय. इतनें हंस मैंने सरोवरके तीरपर विलासके भारसें भरनेसें मंदमंद गमन करते थे, ऐसा देखा और बाकी दो हंस शेषरहे वे जलमें क्रीडासें कलह करतेथे, ऐसादेखा,तो वेसब हंस कितने थे ? सो तूं कह ॥

इसउदाहरणका स्पष्टीकरण इसरीतिसे है- संख्या ᳚ दृश्याङ्क

मूलगुणक $\frac{७}{२}$ अर्ध $\frac{७}{४}$ कृति $\frac{४९}{१६}$ दृश्य $\frac{२}{१}$ समच्छेद योग करके $\frac{८१}{१६}$ मूल $\frac{९}{४} + \frac{७}{४} =$ गुणार्ध. समच्छेद है वास्ते योग करदेना $\frac{१६}{४}$ संक्षिप्तरूप ४ हुआ. वर्ग १६ यह उत्तर हुआ.

उसका ताला मिलानेका होयतौं ऐसा मिलाना– प्रश्न ऐसा है कि, जिसकोई संख्याका मूलका अर्ध सातवार $\frac{७}{२}$ योग करनेसें जो संख्या आवे, और २ यह दृश्य है तौं ऐसी सख्या कौनसी है? इसका उत्तर १६ यह हैः-

१६ का मूल ४ उसका अर्ध २ कूं × ७ गुणा = १४ इसमें और दृश्य २ मिलाया = १६ इसरीतिसें देखनेसें १६ यह संख्या सत्य है॥२४॥

अब मूलयुतका उदाहरण कहतेहै–

उ० स्वपदैर्नवभिर्युक्तं स्याच्चत्वारिंशताधिकम् ॥
शतद्वादशकं विद्वन्कःसराशिर्निगद्यताम् ॥ २५॥

अर्थ- हे विद्वन्! जिस सख्यामें उसके वर्गमूलकी संख्याकूं ९ गुणाकरके मिलानेसें १२४० यह संख्या होतीहै. तौ ऐसी संख्या कौनसी है सो कहेना.

इस उदाहरणका स्पष्टीकरण ऐसाहै- संख्या मूलगुणक दृश्यहै
९ १२४०

मूलगुणक ९ अर्ध $\frac{९}{२}$ कृति $\frac{८१}{४} + \frac{१२४०}{१}$ समच्छेद करके योग करना.
$= \frac{८१ + ४९६०}{४} = \frac{५०४१}{४}$ इसका मूल $\frac{७१}{२}$ — कम $\frac{९}{२} = \frac{६२}{२}$ संक्षिप्त किया = ३१ रहा. उसका वर्ग ९६१ यह उत्तर हुआ.

इसका ताला मिलानेका होयतौं ऐसा मिलाना– प्रश्न ऐसा है कि, कोई संख्याके मूलकूं ९ सख्यासें गुणाकरके उससंख्यामें मिलानेसें १२४० आतेहैं. तौ ऐसी संख्या कौनसी? इसकाउत्तर ९६१ यह दिया है. उत्तर ९६१ का मूल ३१ कूं ९सें गुणा किया तौं २७९ हुए वे २७९ सं
मू

ख्या उत्तर सख्या ९६१ मे मिलाये ९६१ + २७९ = १२४० हुए तो कि या हुआ हिसाब बराबर है ॥२५॥

अब भाग मूलोनका उदाहरण कहतेहैं —

यातं हंसकुलस्य मूलदशकं मेघागमे मानसं प्रोड्डीय स्थलपद्मिनीवनमगादष्टांशकोऽभस्तटात् ॥ बाले! बालमृणालशालिनिजले केलिक्रियालालसं दृष्टं हंसयुगत्रयं च सकलां यूथस्य संख्यां वद ॥ २६ ॥

अर्थ- हे लीलावति कन्ये। कितनेक हंसोका एक समुदाय था उसमेसे उस हंससमुदाय सख्याके वर्गमूल सख्या दस गुनी होवे इतने हंस वर्षा ऋतुमे बादल आनेसे मानससरोवरकू उडके चलेगये और उस समुदायके आठमे भाग इतने हंस पानीके किनारेसे स्थलकमलिनियोके जंगलमे चलेगये तथा बाकी ६ हंस कोमलकमल नालोसे सुशोभित जलमे क्रीडा करने लगे हुये देखे तो उस हंस समुदायकी सर्व सख्या क्याथी सो तू कह॥

इस उदाहरणका स्पष्टीकरण इसरीतिसे है – सख्या मूलगुणक १० अंश दृश्य राशि १ मेसे $\frac{१}{८}$ गये है इसवास्ते $\frac{१}{१}$ – कम $\frac{१}{८}$ बाकी = $\frac{७}{८}$ है उसमे मूलगुणक और दृश्यकू भाग लेना है–

मूलगुणक $\frac{१०}{} - \frac{७}{८} (\frac{१०}{१} \times \frac{८}{७}) = \frac{८०}{७}$ } दृश्य $\frac{}{६} - \frac{७}{८} (\frac{६}{१} \times \frac{८}{७}) = \frac{४८}{७}$ }

मूलगुणक $\frac{८०}{७}$ अर्ध $\frac{८०}{१४}$ संक्षिप्तरूप $\frac{४०}{७}$ कृति $\times \frac{४०}{७} = \frac{१६००}{४९} + \frac{४८}{७}$ समच्छेद करिके $\frac{१६०० \times ३३६}{४९}$ "भिन्नोहराभ्यामपवर्तिताभ्यां०" इसरीतिसे जोड करनेसे $\frac{१९३६}{४९}$ मूल $\frac{४४}{७} + \frac{४०}{७}$ गुणार्ध योगकिया $\frac{८४}{७}$ संक्षिप्तरूप $\frac{१२}{१}$ – इसका वर्ग १२×१२=१४४ यह उत्तर हुआ अर्थात् १४४ हंसोका वह समुदाय था

इस उदाहरणका ताला ऐसा है कि,-एक हंसकुलकी सख्या है

उसके मूलकूं १० गुणा करनेसें जो संख्या आवे, उसमें सब संख्याका $\frac{१}{८}$ मिलाया. और दृश्य ६ संख्याका उसमें मिलाप करनेसें १४४ हुये. ऐसा उदाहरण हुआ है. अब यह शुद्ध है या नहीं सो देखने का है तहां– संख्या १४४ इसका मूल १२ इसकूं १० सें गुणा किया तब १२० हुये. और १४४ संख्याका $\frac{१}{८}$ अष्टमांश १२० में मिलानेसें १३८ हुये. और ६ यह दृश्य संख्या १३८ में मिलानेसें १४४ संख्या हुई. हिसाब बरावर है. २६

अब दूसरा भागमूलोनका उदाहरण कहते हैं–

उ० पार्थः कर्णवधाय मार्गणगणं क्रुद्धो रणे संदधे तः
स्यार्धेन निवार्य तच्छरगणां मूलैश्चतुर्भिर्हयान् ॥
शल्यं षड्भिरथेषुभिस्त्रिभिरपिच्छत्रं ध्वजं कार्मुकं
चिच्छेदास्य शिरः शरेणा कति ते? यानर्जुनः संदधे २७

अर्थ- अर्जुनने कर्णका वध करनेके वास्ते क्रोधित होकर युद्धमें बाणोंका समूह धनुष्यको लगायकर छोडा. उसमें उस बाणसमूहके अर्द्धसें उसकर्णके बाणसमूहकूं दूर करके सब बाणसमूह संख्याके मूलसंख्याके चौगुनी संख्या होवे इतने बाणोंसें कर्णरथके घोडोंकूं छिन्न किया. बाकी ६ बाणोंसें शल्यनामक कर्णसारथीकूं छिन्न किया. और ३ बाणोंसें इस कर्णके छत्र, ध्वजा, और धनुष्य इन्होंकूं तोड डाला. और १ बाणसें कर्णका शिरच्छेद किया. तौं अर्जुननें जितने बाण छोडे थे, वे कितने बाण थे?

इस उदाहरणका स्पष्टीकरण इसरीतिसें है.– संख्या भाग $\frac{१}{२}$ मूलगुणक . दृश्य है.

४ राशि १ मेंसें १२ कम किया $\frac{१}{१} - \frac{१}{२} = \frac{१}{२}$ } मूल गुणककूं आई हुई संख्यासें भाग लिया. $\frac{४}{१}$ $\frac{१}{२}$ $(\frac{४}{१} \times \frac{२}{१}) = \frac{८}{१}$ } दृश्यसंख्याकूं आई हुई संख्यासें भाग लिया. $\frac{१०}{१} = \frac{१}{२} (\frac{१०}{१} \times \frac{२}{१}) = \frac{२०}{१}$ } मूलगुणक

$\frac{८}{१}$ अर्ध ४ का वर्ग १६ में दृश्यका योग + २० = ३६ का मूल ६ गुणार्ध ४ सें युत किया. = १० हुये. १० का वर्ग १० × १० = १०० यह उत्तर हुआ. अर्थात् अर्जुनने १०० वाण छोडे थे.

इस उदाहरणका तालामिलानेका होय तौं ऐसा मिलाना– उत्तर १०० है. १०० का अर्ध ५० वाणोंसें कर्णके बाणसमूहकूं दूर किया. पीछे उत्तर १०० का मूल १० है उसकूं ४ सें गुणा किया ४० हुए और दृश्य १० हैं. सबका जोड करनेसें ५०, ४०, १० = १०० संख्या १०० हुई. यह हिसाब बराबर हुआ. ॥ २७ ॥

अन्य उदाहरण कहते हैं:–

उ० अलिकुलदलमूलं मालतीं यातमष्टौ निखिल-
१८ नवमभागाश्चालिनी भृंगमेकम् ॥ निशिपरिम-
ललुब्धं पद्ममध्ये निरुद्धं प्रतिरणति रणंतं ब्रूहि
कान्तेऽलिसंख्याम् ॥ २८ ॥

अर्थ– हे लीलावति! कितनेक भ्रमरोंका एक समूह था. उसके अर्धका वर्गमूल और सब समुदाय $\frac{८}{९}$ इतने भ्रमर मालतीके ऊपर गये. और एक भ्रमरी, अपना पति सुगंधसें लुब्ध होकर कमलकोशमें रात्रिके समय रोकागया था, और शब्द करता था, उसकूं प्रति शब्द देतीथी. तौं उन भ्रमरोंकी संख्या क्या थी? सो कहो.

इस उदाहरणका स्पष्टीकरण इसरीतिसें हैं — न्याससंख्या भाग $\frac{८}{९}$ दृश्य १ पूर्ववत् { "यदालवैः०" इसरीतिसें $\frac{१}{१}-\frac{८}{९}=\frac{१}{९}$ }

दृश्य $\frac{१}{१} \div \frac{१}{९} (\frac{१}{१} \times \frac{९}{१}) = \frac{९}{१}$ } मूलगुणक $\frac{१}{२} \div \frac{१}{९} (\frac{१}{२} \times \frac{९}{१}) = \frac{९}{२}$

मूलगुणक $\frac{९}{२}$ अर्ध $\frac{९}{४}$ का $\times \frac{९}{४} = \frac{८१}{१६} +$ दृश्ययोग $\frac{९}{१} = \frac{८१ + १४४}{१६} = \frac{२२५}{१६}$

इसका मूल $\frac{१५}{४}$ + गुणार्ध $\frac{९}{४}$ छेद बराबर है वास्ते योग कर दिया =

निष्क	निष्क	द्रम्म	पण	काकिनी (दमडी)	वराट्का	
१) १८२	(२०	३	८	३	११ $\frac{१}{९}$	यह उत्तर हुआ

१८२
१८०
००२ निष्क
×१६
३२ द्रम्म
२७
०५ द्रम्म
×१६
८० पण
७२
०८ पण
×४
३२ काकिनी
२७
०५ काकिनी
×२०
१०० वराटका
९९
००१ वराटका

अर्थात् १२ $\frac{१}{४}$ कहिये $\frac{४९}{४}$ पलभार कपूर देनेसे २० निष्क, ३ द्रम्म, ८ पण, ३ काकिनी, ११ $\frac{१}{९}$ वराटका इतनी कीमत मिलेगी. यह उत्तर ॥ ॥ ३१ ॥

पुन उदाहरण कहते हैं ——

उ०- द्रम्मद्वयेन साष्टांशा शालितंदुलखारिका ।
लभ्या चेत्पणसप्तत्या तत्किं सपादि कथ्यतां ॥ ३२ ॥

अर्थ- दो द्रम्मोसे १ $\frac{१}{८}$ शालि तदुलोकी खारी मिलती है तो $\frac{७०}{१}$ पणोके चावल कितने मिलते है ? सो तू जलदी कहना ॥

इस उदाहरणका स्पष्टीकरण इसरीतिसे है— न्यास सख्या-

द्रम्म	खारिका	पण
$\frac{२}{१}$	१ $\frac{१}{८}$	$\frac{७०}{१}$

यहा द्रम्म है उन्होके पण करना तो १६ पणोंका १ द्रम्म, ऐसे दो द्रम्मोके ३२ पण हुये

प्रमाण	फल	इच्छा
पण	खारिका	पण
३२	$\frac{९}{८}$	$\frac{७०}{१}$

$\frac{७०}{१} \times \frac{९}{८} = \frac{६३०}{८}$; $\frac{६३०}{८} \div \frac{३२}{१}$ ($\frac{६३०}{८} \times \frac{१}{३२}$) $= \frac{६३०}{२५६}$

इसका पूर्णांक करदिया तब खारिका २, द्रोण ७, आढक १, प्रस्थ २ यह

उत्तर मया ३२॥　　खारिका द्रोण　आदक प्रस्थ

२५६) ६३० (२ — ७ — १ — २
५१२
११८
×१६
१८८८
१७९२
००९६
×४
३८४
—२५६
१२८
×४
५१२
—५१२
०००
)

इतित्रैराशिकप्रकारः।

अथ व्यस्त त्रैराशिकप्रकारः ।

अब व्यस्त त्रैराशिकका प्रकार एक श्लोकसे कहते है—

इच्छावृद्धौ फले ह्रासो ह्रासे वृद्धिः फलस्य तु॥
व्यस्तं त्रैराशिकं तत्र ज्ञेयं गणितकोविदैः ॥ ४५॥

अर्थ— जिस त्रैराशिकमे इच्छासे फल कम आनेका होय, उसको व्यस्त त्रैराशिक ऐसा कहतेहे - इच्छाकी वृद्धि और फलमे कम आनेका होय और कम फलमे फलकी वृद्धि होय, तो इसरीतिके हिसाबमे गणितशास्त्रज्ञ लोगोने व्यस्तत्रैराशिकनामक गणितका प्रकार होताहे ऐसा समझना ॥४५॥

जीवानां वयसो मौल्ये तौल्ये वर्णस्य हेमनि॥
भागहारे च राशीनां व्यस्त त्रैराशिकं भवेत्॥४६॥

अर्थ— जीवोके ऊमरकी कीमत करनेमे, (अर्थात् जीवोकी ऊमर अधिक होय, तो कीमत बहोत होतीहे, और ऊमर कम होय तो कीमत घटती है) सोनेको शुद्ध करनेसे उसका रंग बढताहै, परंतु उस

का वजन कम होजाता है. तहा उस सोनेके तौलसे भाव करनेमें और धान्यआदिके राशीमे माप करिके भाग करनेमें अथवा किसी भी पदार्थके कमज्यादा परिमाणसें भागहार गिनती करनेमें व्यस्त त्रैराशिक [का उपयोग] होताहे. ॥ ४६ ॥

अब जीवके ऊमरसें मूल्य निकालनेकेवास्ते व्यस्तत्रैराशिकका उदाहरण कहतेहैं.-

उ० प्राप्नोतिचेत्षोडशवत्सरास्त्री द्वात्रिंशतंविंशतिवत्सराकिम् ?
द्विधूर्वहोनिष्कचतुष्कमुक्षाप्राप्नोति धूःषट्कवहस्तदाकिं ? ३३

अर्थ- जो १६ वर्षकी स्त्री ३२ निष्कोमें मिलतीहे. तों वीस २० वर्षकी स्त्री कितने निष्कोमे मिलेगी ? तथा जिस बैलने [२ वर्षतककी दो] धुरा [गाडीओंका जोत] वहाहे वह बैल ४ निष्कोंमें मिलताहे, तों जिसबैलने छ. (वर्षतककी छ.] धुरा (गाडीओकाजोत) वहीहे, वह बैल कितने कीमतमे लेना ?

इस उदाहरणका स्पष्टीकरण इसरीतिसे है.- इसउदाहरणमें विचार करना कि, सोलह वर्षकी स्त्री परमें आई सो जुवान है. इसवास्ते तुरत काममे आजायगी. और वीसवर्षकी स्त्री उसके अपेक्षासे बूढी है तिस्सें थोडा काम देगी. स्त्रियोंकी कीमत तों जुवानीकी रहती है. इस कारणसें १६ वर्षवाली स्त्रीके अपेक्षासे २० वर्षवाली स्त्रीकी कीमत कम आवेगी ऐसा समझकर उदाहरणका हिसाब करना. जैसा-

न्यास संख्या	प्रमाण	फल	इच्छा
	१६	३२	२०

} प्रमाण १६ × ३२ = $\frac{५१२}{१}$.

$\frac{२०}{१}$ ($\frac{५१२}{१} \times \frac{१}{२०}$) = $\frac{५१२}{२०}$ इसका पूर्णांक २५ $\frac{१२}{२०}$ संक्षिप्तरूप २५ $\frac{३}{५}$
२५ $\frac{३}{५}$ यह उत्तर भया.

अब दो धुरा वहनेवाला बैल जवान है, और छः धुरा वहनेवाला बैल

बूढाहै. जवान बैल ज्यादा कामदेगा. इसवास्ते उसकी कीमत अधिक, और बूढे बैलकी कीमत कम होना चाहिये. ऐसा समझकरिके उदाहरणका हिसाब करना. जैसा:-

न्यास सख्या प्रमाण २ फल ४ इच्छा ६ } फल ४ × २ प्रमाण = $\frac{८}{१}$ ÷ $\frac{६}{१}$ [१]
($\frac{८}{१}$ × $\frac{१}{६}$) = $\frac{८}{६}$ पूर्णांक १ $\frac{२}{६}$ इसका संक्षिप्तरूप १ $\frac{१}{३}$ यहउत्तर हुआ ॥ ३३ ॥

अब कसदार सोनेके तोलका उदाहरण कहते हैं:-

उ० दशवर्णं सुवर्णं चेद्गद्याणकमवाप्यते ।
निष्केण तिथिवर्णं तु तदा वद कियन्मितम्? ॥ ३४ ॥

अर्थ- जो १ निष्कको १० कसके सुवर्णका १ गद्याणक मिलताहै, तो १ निष्कका १५ कसी सुवर्ण कितना तोलका मिलेगा. सो तूं कह. ॥

इसउदाहरणका स्पष्टीकरण इसरीतिसें है:-

न्यास सख्या प्रमाण १० फल १ इच्छा १५ } प्रमाण. फ. १० × १ = $\frac{१०}{१}$ ÷ $\frac{१५}{१}$
($\frac{१०}{१}$ × $\frac{१}{१५}$) = $\frac{१०}{१५}$ संक्षिप्तरूप $\frac{२}{३}$ यह उत्तर हुआ. अर्थात् १ निष्कका १५कसी सुवर्ण $\frac{२}{३}$ गद्याणक मिलताहै ॥ ३४ ॥

अब धान्यराशिको मापसे मापनेका उदाहरण कहते है—

उदा० सप्ताढकेन मानेन राशौ सस्यस्य मापिते ।
यदि मानशतं जातं तदा पंचाढकेन किम्? ॥ ३५ ॥

अर्थ- धान्यकी एक राशिहै उसको ७ आढकका एक माप इतने प्रमाणके मापकरिके मापनेसे जो १०० सौ मापभर वह धान्यराशि होताहै. तौं ५ आढकका एक माप इतने प्रमाणके मापकरिके मापनेसें

१ फलसें प्रमाणको और प्रमाणसें फलको गुणा करनेस गुणाकार सख्या एकसरीखी आती है.

वह धान्य राशि कितने मापभर होगा

इस उदाहरणका स्पष्टीकरण ऐसाहै:- न्याससंख्या प्रमाण ७ फ० १०० इ० ५

$७ \times १०० = \frac{७००}{१} \{ \frac{७००}{१} \div \frac{५}{१} (\frac{७००}{१} \times \frac{१}{५}) = \frac{७००}{५}$ पूर्णाकक्रिया १४० यह उत्तर हुआ अर्थात् ५ आढकका १ माप ऐसे मापसें गिननेसें वह धान्यराशि १४० मापथा ॥ ३५ ॥ इतित्रैराशिकप्रकार ॥

अथ पञ्चराशिकादिप्रकारः

अब पचराशिक, सप्तराशिक, नवराशिकादिकोंका प्रकार एक श्लोकसे कहतेहैं.—

पंचसप्तनवराशिकादिकेऽन्योन्यपक्षनयनंफलच्छिदां ।
संविधायबहुराशिजेवधेस्वल्पराशिवधभाजितेफलं ॥ ४७ ॥

अर्थ- पचराशिक, सप्तराशिक, नवराशिक आदिकोंमें फलसंख्याको इच्छासंख्यामें लेजाना, और इच्छासंख्याको फलसंख्यामे ले जाना ऐसा करनेसे जो बडा राशि होताहै, उस बडे राशिके गुणाकारको स्वल्पराशिके गुणाकारसे भाग देना जो भाग आवेगा, वह फल होताहै. ॥ ४७ ॥

अब पचराशिकका उदाहरण कहतेहैं—

उ० मासे शतस्य यदि पंच कलांतरं स्याद्वर्षेगते भवति किं वद षोडशानाम् ॥ कालं तथा कथय मूलकलांतराभ्यां मूलं धनं गणक कालफले विदित्वा ॥ ३६ ॥

अर्थ- हे गणक! एक महिनामें १०० सो रुपैयोंका जो ५ रुपैया व्याज होता है. तो १ वर्षमे १६ रुपैयोका क्या व्याज होता है ?. तू कह तथा मूलधन (मुद्दलधन) और व्याजका धन इन दोनोके जाननेसे काल (मुद्दत) कह - और काल तथा तिसका व्याज समझनेसे मूलधन (मुद्दल) कितना था, सो तूं कह ॥

इसउदाहरणका स्पष्टीकरण इसरीतिसें है :- तहां प्रथम व्याज का दर, मूल धन और काल (मुदत) इन्होंसें व्याज निकालनेके उदाहरणका स्पष्टीकरण ऐसा है:-

न्यास	फल	इच्छा
प्रमाण १ मास १		मास १२
	व्या॰	
रुपैया १०० : ५ व्या॰		रु॰ १६

इस उदाहरणमें फलसंख्या ५ को इच्छासंख्यामें लेजानेसें इच्छासंख्या १२, १६, ५ हुई. इच्छासंख्याके तीन राशि हुए. और पहले प्रमाणपक्षमें १, १०० इस्में दो राशि है. इससें दूसरे पक्षमें अधिक राशि हैं. और पहले पक्षमें कमराशि हैं. इसवास्ते अधिकराशिओंका गुणाकार करिके उसको कमराशीके गुणाकारसें भाग दियाजैसा-

मास रु॰

$१२ \times \frac{१६}{मा॰} \frac{५}{रु॰} = १९२ \times ५ = ९६०$ यह अधिक राशिका गुणाकार तथा $१ \times १०० = १००$ यह कमराशिका गुणाकार हुआ. फिर $९६० - १०० = ९\frac{३}{५}$ यह भागदेकर संख्या आई. इससें १६ रुपैयोंका बारह महीनोका $९\frac{३}{५}$ व्याज हुआ. यह उत्तर है.

अब कालज्ञान जाननेके वास्ते दूसरा न्यास है- $\frac{१००}{५}$ $\frac{१६}{९\frac{३}{५}}$ इन्होंका आपसमें पक्षनयन किया तो $\frac{१००}{४८}$ $\frac{१६}{५}$ ऐसा स्वरूप हुआ. फिर बहुतराशियोंके घात ४८००में अल्पराशियोंके घात ४०० का भागदेनेसें लब्ध १२ महिने हुए. अब मूल धनके लिये तीसरा न्यास $\frac{१००}{५}$, $\frac{१२}{४८}$ पक्षनयन किया तो $\frac{१००}{४८}$ $\frac{१२}{५}$ ऐसा हुवा. फिर

छेः फलमुच्यतां किम् ? ॥ ३७ ॥

न्यास $\frac{१}{३}$ ... छेदघ्नरूपेष्विति कृते न्यासः ...

अन्योन्यपक्षनयनेन्यासः ... तत्र बहुराशिवधः १५६००० स्वल्पराशिवधः २०००० छेदः ... भक्ते लब्धं ७ $\frac{४}{५}$ छेदघ्नरूपे कृते जातं कलांतरं $\frac{३९}{५}$ कालादि ज्ञानार्थं पूर्ववत्. यद्वा प्रकारांतरेणास्योदाहरणं - न्यासः १ $\frac{१}{३}$ ५ $\frac{१}{५}$ २ $\frac{१}{५}$ ६२ $\frac{१}{२}$ अत्र सर्वेषां छेदघ्नरूपेषु लवाधनर्णमित्यादिना सवर्णे कृते जातं $\frac{४}{३}$ $\frac{२६}{५}$ $\frac{१५}{५}$ $\frac{१२५}{२}$ अन्योन्यपक्षनयने बहूनां राशीनां $\frac{२६}{२}$ $\frac{१२५}{२}$ $\frac{१५}{५}$ वधः $\frac{५२०००}{५०}$ अल्पराश्योः $\frac{४}{३}$ $\frac{१००}{१}$ वधः $\frac{४००}{३}$ भागार्थविपर्ययेण न्यासः $\frac{५२०००}{५०}$ $\frac{३}{४००}$ अंशहतिः १५६०० छेदवधः २०००० भक्ते जातं ७ $\frac{४}{५}$ छेदघ्नरूपे कृते जातं कलांतरमिदं $\frac{३९}{५}$ एवं धीमता सर्वत्र ज्ञेयम्

अर्थ- इसी तरह सब जगह जानना. अब दूसरा उदाहरण ऐसा है:- अपने तीसरे अंश करके सहित एक महिने में १०० रुपये के ऊपर अपने पांचमें अंश करके सहित ५ व्याज मिलता है. तो कहो कि अपना पंचमांश करके सहित २ महिने में साडेबासठ रुपयों का कितना व्याज मिलेगा?

न्यास. इन्होंका भागानुबंधकी रीतिसें सवर्णन किया तो ... ऐसा स्वरूप हुआ. फिर इन्होंका पक्षनयन किये तो ... ऐसा स्वरूप हुआ. फिर बहुतराशि समघात १५६००० में अल्पराशिघ

वाला ऐसा १ वस्त्र कितनेमें मिलेगा ? हे वणिग्वर ! जो तुम वाणिज्यको जानते हो तो कहो.

न्यास- ३/८/१०० २ इन्होको पहलीकीनाई फल और हरोंको उलटके रक्खा १/२ तो ऐसा ३/३ ७/१०० हुआ. फिर बहुत राशियोंके घात ७०० में अल्पराशि- ८/० योंके घात ७६८ का भाग दियातो निष्क मिला. फिर शेष ७०० सोलह १६ गुणाकर ११२०० इस ७६८ का भागदेनेसें १४ द्रम्म मिले. फिर शेष ४४८ सोलह गुणाकर ७१६८ इसमें ७६८ का भाग देनेसें ९ पण मिले. फिर शेष २५६ को ४ गुणा १०२४ कर इसमें ७६८ को २० गुणा ५१२० कर इसमें ७६८ का भाग दिया तो कोडी ६ १/३ मिळी ॥ ३८ ॥

अब नवराशिक उदाहरण कहतेहैं.—

पिंडे येऽर्कमितांगुलाः किलचतुर्वर्गांगुलाविस्तृतो
पट्टादीर्घतयाचतुर्दशकरास्त्रिंशल्लभंतेशतम् ॥
एताविस्तृतिपिंडदैर्घ्यमितयो येषांचतुर्वर्जिताः
पट्टास्तेवदमेचतुर्दशसखे मूल्यंलभंतेकिंचित् ३९

न्यास

१२	८
१६	१२
१४	१०
३०	१४
१००	०

लब्धं मौल्यं निष्काः १६ १/२ .

अर्थ— बारह अंगुल मोटे, सोलह अंगुल चौडे और चौदह हाथ लंबे ऐसे तीस पटैले १०० निष्कोंके मिलतेहैं; तो आठ अंगुल मोटे, बारह अंगुल चौडे और दश हाथ लंबे ऐसे चौदह कितनेमें मिलेंगे ये तुम कहो.

न्यास- १२ ८ १२ ८ यहां फलको पलटकर रक्खा
तो ऐसा — १६ १२ १६ १२ / १४ १० १४ १० -स्वरूप हुआ. फिर बहुतराशि
योंके घात- ३० १४ ३० १४ / १०० ० ० १० ; ११२५०००० में . . .

घात ८०६५० का भाग देनेसे ऐसा १६हुआ फिर शेष $\frac{५३७९}{८०६५०}$ मे दोसें अपवर्तन दिया तो ऐसा २०६८८ हुआ. फिर इसका शेष $\frac{५३७६}{८०६४}$ में अपवर्तन देनेसें १६ $\frac{२}{३}$ इच्छाफल मिला ॥ ३९ ॥

अथैकादशराशिकोदाहरण कहतेहैं:-

पट्टा येप्रथमोदितप्रमितयोगव्यूतिमात्रे स्थिता-
स्तेषामानयनाय चेच्छकटिनां द्रम्माष्टकं भाटकम्।
अन्येयेतदनंतरं निगदिता मानेचतुर्वर्ज्जिता स्तेषां
का भवतीति भाटकमितिर्गव्यूतिषट्के वद ॥ ४० ॥

न्यास. १२ १५ १४ ३० २ ८ | ८ १२ १० १४ ५ ० { लब्धा भाटके द्रम्मा. ८

अर्थ- पहले कहेहुये पट्टलोके ल्यावनेके अर्थ गाडिओंको २ कोशका भाडा ८ निष्क लगता है तोउसके चारकरकै वर्जित अन्यजो कहेहै इन्होंका १२ बारहकोशपे क्या भाडा लगैगा ? यह तुम कहो. न्यास १२, १५ ८, ११ यह लेकीनांई फलको पलटकर बहुतराशियोके घातमे १५, ३० १५, १२ अल्पराशियोंका भाग देनेसे ८ द्रम्म इच्छाफल मिला. २ ॥ ४० ॥

अब भाड प्रतिभाडमें करणसूत्रको आधा छंदकरके कहतेहैं-

तथैवभाण्डप्रतिभाण्डकेविधिर्विपर्ययस्तत्र सदा हि मूल्ये ॥

अर्थ- भाड और प्रतिभांडकमें उलटी क्रिया करनी ॥

उदाहरणं- द्रम्मेण लभ्यत इहाम्रशतत्रयंचेत्रिंशत्पणेनविपणौ वरदाडिमानि ॥ आम्रैर्वदाशदशभिः कतिदाडिमानि लभ्यानि तद्विनिमयेन भवंतिमित्र! ४१

न्यास. $\frac{१६}{\frac{३००}{१०}}$ $\frac{१}{\frac{३०}{०}}$ लब्धानिदाडिमानि १६

अर्थ- हे मित्र! जो एक द्रम्मके ३०० आम मिलते है और बजारमें १एक पणके ३० सुंदर अनार मिलतेहैं तो कहो कि दश आमोके कितने अनार मिलेंगे? यहां पणकेचाहुआ द्रम्मका न्यास $\frac{१६}{३०}$ ३० आपसमे मोलका विपरीत करके न्यास $\frac{३०}{१०}$ $\frac{१६}{३००}$ बहुतं राशियोके घात ४८०० मे अल्पराशियोंके घात ३०० का भाग देनेसे १६ अनार मिले • यहउत्तर भया ॥४१॥

इति प्रकीर्णक प्रकरणम् ॥ २१।८।'८३

॥ अथ मिश्रकप्रकरणं ॥

अब मिश्रातरमे करणसूत्रको देढछदसे कहतेहैः—

अथमिश्रक व्यवहारे करणसूत्रं साधवृत्तम्.—

प्रमाणकालेनहतं प्रमाणं विमिश्रकालेन हतंफलंच ४८ स्वयोगभक्तेचपृथकूस्थितेते मिश्राहते मूलकलांतरे स्तः ॥ यद्वेष्टकर्म्माख्यविधेस्तु मूलं मिश्राच्च्युतं तच्च कलान्तरं स्यात् ॥ ४९॥

अर्थ- प्रमाणके काल करके प्रमाणके धनकोगुणे ॥४८॥ फिरउन्होको जूदाजूदा रक्खे और उन्होंको मिश्रसें गुणाकर उसमे अपने योगका भाग देनेसे मूलकलातर होते है ॥४९॥

उद्देशकः ॥ पञ्चकेनशतेनाब्दे मूलं स्वंसकलांतरम् सहस्त्रंचेत्पृथक्‌ तत्र वद मूलकलान्तरे ॥ ४२॥

न्यासः $\frac{१}{\frac{१००}{५}}$ $\frac{१२}{\frac{१०००}{०}}$ लब्धेक्रमेणमूलकलांतरे ६२५।३७५ अथवेष्टकर्म्मणा कलित मिष्टंरूपम् ।

उद्देशकालापवदिष्टराशीत्यादि करणेन रूपस्य वर्षे कलांतरं $\frac{3}{5}$ एतद्युतेनरूपेण $\frac{8}{5}$ दृष्टे (१०००) रूपगणेभक्ते लब्धं मूलधनं ६२५ एतन्मिश्रात् (१०००) च्युतं कलांतरं ॥ ३७५॥

अर्थ- अब उदाहरण कहतेहैं:- १०० पै १ महिनेमें पांच व्याजमिलताहै. और एक वर्षमें मूलधन और व्याज सहित हजार होतेहैं. कहो कि -उन्होमें कितना व्याजसहित हजार होतेहैं. और उन्होंमें कितना व्याज और कितना मूल धन है

न्यासहै- $\frac{1}{100}$ $\frac{12}{1000}$ यहां प्रमाणके काल १ से प्रमाणके धन १०० को गुणादियां तो १०० ऐसाई रहा. फिर विमिश्रकेकाल १२ करके फल ५ को गुणानेसे ६० हुवे. फिर उन्होंको एक स्थानमें योग करके १६० रक्खा और एक स्थानमे अलग १०० । ६० रक्खे फिर मिश्र १००० से गुणानेसें ऐसे १००००० ६०००० हुवे. फिर इन्होमें अपने योग १६० का भाग लेनेसें मूलधन ६२५ और कलांतर अर्थात् व्याज ३७५ मिला.

अब दूसरा प्रकार- न्यास $\frac{1}{100}$ $\frac{12}{1}$ यहां इष्ट १ कल्पनाकर इष्टकर्मकी रीतिसें रूपको एक वर्षमें व्याज $\frac{3}{5}$ मिला फिर रूप १ को उसमे समच्छेद करके जोडा तो $\frac{8}{5}$ हुवे फिर इसका मिश्रभागकी रीतिसें १ सें गुणा हुआ दृश्य १००० में भाग देनेंसें मूल धन ६२५ मिला. फिर इसको मिश्र १००० में घटानेसें व्याज ३७५ मिले ॥ ४२॥

अब मिश्रांतरमें करण सूत्रको एक छंदसें कहतेहैं:-

मिश्रांतरेकरणसूत्रं ॥ अथप्रमाणेर्गुणिताः स्वकालाव्यतीतकालघ्नफलोद्धृतास्ते ॥ स्वयोगभक्ताश्चविमिश्रनिघ्नाः प्रयुक्तखंडानिपृथग्भवंति ॥५०॥

अर्थ- अपने कालोंको प्रमाण धनोंसें गुणाकर विता हुआ काललें गुणा हुआ फलका भाग देवै. फिर उन्होंको अलग् २ रक्खे और उन्होंके योगको अलग् रक्खे. और उन्होंको मिश्रसे गुणाकर अपने योगका भाग देनेसें अयुक्त खंड अलगहो जातेहैं ॥ ५० ॥

अब उदाहरण कहतेहैं:-

उद्देशकः ॥ यत्पंचकत्रिकचतुष्कशतेन दत्तं खंडै-
स्त्रिभिर्गणकनिष्कशतं षडूनम् ॥ मासेषु सप्तदश
पंच सु तुल्यमासं खंडत्रयेपि हि फलं वद खण्ड
संख्याम् ॥ ४३ ॥

न्यासः १ १०० / ५ ७ । १ १०० / ३ १० । १ १०० / ४ ५

मिश्रधनं ९४ लब्धानि यथाक्रमेण खंडानि २४ । २८ । ४२ पंचराशिवत्करणेन समकालांतरम् ८ $\frac{२}{५}$

अर्थ- हे गणक! कोई पुरुषने ९४ निष्कके तीन खंडकरके दिया. उन्होंमेंसें प्रथम खंड पांच रुपयेसेंकडेसैं दिया तो वह ७ महिने रहा. दूसरा खड तीन रुपये सेकडेसें दिया. वह १० महिने रहा. और तीसरा खंड चार ४ रुपये सेकडेसें दिया वह ५ महिने रहा. तो तीनो खंडोंमें समान फल मिलताहै तो उन्होंकी संख्या अलग, अलग कहो ॥

न्यास है- १०० / ५ । ७ । १०० / ३ । १० १०० / ४ । ५ यहां अपने अपने कालोंको अपने अपने प्रमाणोंसें गुणा करनेसें ऐसाही १०० । १०० । १०० रहा. फिर वितेहुये कालोंको ७ । १० । ५ को फलों ५ । ३ । ४ सें गुणा ३५ । ३० । २० कर भाग देवै. फिर इन्होंने ५ । १० । २० इन्होंका अपवर्तन दिया तो $\frac{१}{७}$ $\frac{१}{३}$ $\frac{५}{३}$ हुये. फिर इन्होंका समच्छेद $\frac{३}{२१}$ $\frac{७}{२१}$ २१

कर योग $\frac{२३५}{२१}$ करे. फिर जिन्होंका समच्छेद करके योग किया है.उ-न्होंको ९४ सें गुणा किया तो ऐसे $\frac{१८८०}{७}$ $\frac{९४०}{३}$ $\frac{४७०}{१}$ इन्हों-में यह लेकर हुआ योग $\frac{२३५}{२१}$ का मिश्र भागकी रीतिसें भाग देनेसें २४।२८।४२ मिले. यही समान व्याज है ॥४३॥

अब मिश्रांतरमें करणसूत्रको आधा छंदकरके कहतेहैं—

प्रक्षेपका मिश्रहता विभक्ताः प्रक्षेपयोगेन पृथक् फलानि ॥ ४० ॥

अर्थ- प्रक्षेपक अर्थात् मूलधनको मिश्रसें गुणाकर इसमेंप्र क्षेपोके योगका भाग देनेसें जुदेजुदे फल होतेहैं.

अत्रोद्देशकः॥ पंचाशदेकसहिता ५१ गुणकाष्टष-ष्टिः ६८ पंचोनितानवति ८५ रादि धनानि येषां ॥ प्रासा विमिश्रितधनैस्त्रिशती विमिश्रैर्वाणिज्यतो वद विभज्य धनानि तेषाम् ॥ ४४ ॥

प्रक्षेपक न्यासः ५१-६८-८५ मिश्रधनं ३०० जातानि ७५-१००-१२५- एतान्यादिधनैरूनानि लाभाः २४-३२-४० अथवा मिश्रधनम् ३०० आदिधनैक्येन २०४ -ऊनं.सर्वलाभयोगः ९६ अ-स्मिन् प्रक्षेपगणिते सक्षेपयोग २०४ भक्ते लाभाः २४-३२-४०

अर्थ- अब उदाहरण कहते हैं:- हे गणक! जिन्होंका ५१-६८-८५ इतन आदि धनथा. उनको व्यापारमें संपूर्ण मिलाहुआ धन तीन सौ. तो उन्होंके धनको वाणिज्यसें विभाग कर कहो.

न्यास प्रक्षेपका धन ५१-६१-८५ और मिश्रधन ३०० प्रक्षेप-कधनोंको मिश्रधन ३०० सें अलग अलग गुणा १५३०० -२०४०० -२५५०० कर इन्होंमें प्रक्षेपकोंके योग २०४ का भाग देनेसें धन ७५-१००-१२५ मिले. ये सबोंके लाभसमेत धनहै इन्होंको आ

दिधनोकरके ऊन करनेसे लाभ धन २४-३२-४० मिले. अथवा मिश्रधन ३०० को आदिधनोंका योग २०४६ करकै ऊन करनेसें संपूर्ण लाभका योग ९६ होताहै-इरसें प्रक्षेपधनोंको अलग अलग गुणा ४८९६- ६५२८--८१६० कर इन्होंमें जुदे जुदे प्रक्षेपधनोके योग २०४ का भाग देनेसे लाभ धन २४-३२-४० है॥ ५०

अब वापी अर्थात् बावडी आदिको पूरणमें करणसूत्रको आधा छंदसें कहतेहैं.-

वाप्यादिपूरणे करणसूत्रं वृत्तार्द्धम् ॥ भजेच्छिदोंशैरथतैर्विमिश्रैरूपं भजेत्स्यात्परिपूर्तिकालः ॥ ५१ ॥

अर्थ- अंशो करकै छेदोमें भागदेवै. फिर उन्होका योग करकै रूपमे भाग देनेसें परिपूर्त्ति काल अर्थात् पूर्णकाल होताहै॥५१

अब उदाहरण कहतेहैं-

उ० येनिर्झरादिनदिनार्धतृतीयषष्ठैः संपूरयंतिहिपृथक्पृथगेव मुक्ताः ॥ वापींयदायुगपदेव सखेविमुक्ता स्तेकेनवासरलवेनतदा वदाशु॥ ४५॥

न्यासः $\frac{1}{1}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{6}$ लब्धो वापीपूरणकालो दिनांशा $\frac{1}{12}$

अर्थ- अलग अलग छोडे हुये झिरने एक दिनका आधा काल एक दिनका तीसरा अश और एक दिनका छठा अंश इन्होसें बावडीको पूरण करतेहैं. तौ हे सखे! एक काल सब झिरने छोडे जावै तौ कितना कालमें बावडीको पूरण करेंगे यह तुम कहो॥

न्यास $\frac{1}{1}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{6}$ यहां अशोंमें हरोका भाग दियातो $\frac{1}{1}$ $\frac{2}{1}$ $\frac{3}{1}$ $\frac{6}{1}$ ऐसा स्वरूप हुआ. फिर इन्होके योग १२ का रूप १ मेंसे भागदेनेसे $\frac{1}{12}$ मिले. फिर एक दिनके दंड $\frac{60}{12}$ कर इसमें हर १२ का भाग दिया तो

५ दंड मिले. यह पूरणकाल है ॥ ४५ ॥

क्रय अर्थात् खरीदना विक्रय अर्थात् बेचनामें करण सूत्रको एक छंदसें कहतेहैं:-

अथ क्रयविक्रयेकरणसूत्रं वृत्तम् — पण्यैः स्वमूल्यानि भवेत्स्वभागैर्हत्वातदैक्येन भजेच्चतानि ॥ भागांश्चमिश्रेण धनेनहत्वा मौल्यानिपण्यानि यथाक्रमात्स्युः ॥ ५२ ॥

अर्थ- अपने मूल्योंको अपने भागो करके गुणाकर पण्य अर्थात् जो चीज बेचीजाती है उसके तोलका भाग देवै फिर उसको दो जगह रक्खे. उसका एकस्थानमें योग करै. एक स्थानमें रहने देवै. फिर भागोंको मिश्र धनसें गुणाकर उन्होंके योगका भाग देनेसें क्रम करके मोल और पण्य मिलते हैं॥५२

उद्देशकः ॥ सार्द्धं तंडुलमानकत्रयमहो द्रम्मेणमानाष्टकं मुद्गानांचयदित्रयोदशमिता एतावणिक्काकिणीः ॥ आदायार्प्पय तंडुलांशयुगलं मुद्गैकभागान्वितं क्षिप्रं क्षिप्रभुजो व्रजेमहियतः सार्थोऽग्रतो यास्यति ॥ ४६ ॥

न्यासः पण्ये $\frac{७}{२}$ $\frac{८}{१}$ मौल्ये $\frac{१}{१}$ $\frac{१}{१}$ स्वभागौ $\frac{२}{१}$ $\frac{१}{१}$ मिश्रधनं $\frac{१३}{६४}$ अत्र स्वमूल्ये स्वभागगुणिते पण्याभ्यां भक्ते जाते $\frac{४}{७}$ $\frac{१}{८}$ भागौच $\frac{२}{१}$ $\frac{१}{१}$ मिश्रधनेन $\frac{१३}{६४}$ संगुण्य भक्ते जाते तंडुलमुद्गमूल्ये $\frac{१}{६}$ $\frac{७}{१९२}$ तथा तंडुलमुद्गमाने भागौ $\frac{७}{१२}$ $\frac{७}{२४}$ अत्र तंडुलमूल्ये पणौ २ काकिण्यौ २ वराटकाः १३ $\frac{१}{३}$ मुद्गमूल्ये काकिण्यौ २ वराटकाः ६ $\frac{२}{३}$.

अब उदाहरण कहते हैं— एकद्रम्मके साढेतीन चावल मिलतेहैं. और ८ मान मूंग मिलतेहैं; तौं हे वणिक्। तेरह काकि-

णियोको ग्रहणकर एक भाग मूग करके सहित दो भाग चावल कितने २ तोलमे आतेहै और इन्होका मोल क्याहै यह तुम लेकर हमको जलदी देवो हमजातेहै कारण हमारे साथीदार आगे निकल जायंगे ॥

न्यास- चावल मोल $\frac{१}{१}$ भाग $\frac{२}{१}$ मोल $\frac{१}{१}$ भाग मिश्रधन $\frac{१३}{६४}$ मान $\frac{७}{२}$ मान $\frac{८}{१}$ यहां अपने भागों $\frac{२}{१}$ $\frac{१}{१}$ करके अपने अपने मोल ११ को गुणा किया तो $\frac{२}{१}$ $\frac{१}{१}$ हुये फिर इन्होमे अपने अपने पण्य अर्थात् तोल $\frac{७}{२}$ $\frac{८}{१}$ का भाग देनेसे $\frac{४}{७}$ $\frac{१}{८}$ ऐसा स्वरूप हुआ फिर उन्होको दोजगह लिखा. एक जगह योगविना लिखा, और एक जगह समच्छेदकर योग किया तो $\frac{३९}{५६}$ हुये जिन्होका योग नही किया है उन्होको मिश्रधन करके गुणनेसे $\frac{५२}{४४८}$ $\frac{१३}{५१२}$ हुये. इन्होमे पहले योग $\frac{३९}{५६}$ का भाग देनेसें मोलके भाग $\frac{७}{१२}$ $\frac{७}{२४}$ मिले यहा चावलोके मोलमे पण २ काकिणी २ कौडी १३ $\frac{१}{३}$ ऐसेहै मूगोंके मोलमे काकिणी २ कौडी ६ $\frac{२}{३}$ ऐसे है ॥ ४६ ॥

उदाहरणम् — कर्पूरस्यवरस्य निष्कयुगलेनैकं
उ०- पलं प्राप्यते वैश्यानंदनचंदनस्यचपलं द्रम्माष्ट-
भागेनचेत् ॥ अष्टांशेनतथा ८ गुरोः पलदलं निष्के
णा मे देहितान् भागैरेकक १ षोडशाष्टक १६-८
मितैर्धूपंचिकीर्षाम्यहम् ॥ ४७ ॥

न्यास। - पण्यानि $\frac{१}{१}$ $\frac{१}{१}$ $\frac{१}{२}$ मौल्यानि $\frac{३२}{१}$ $\frac{१}{८}$ $\frac{१}{८}$ भागा $\frac{१}{१}$ $\frac{१६}{१}$
$\frac{८}{१}$ मिश्रधन द्रम्मा. १६ लब्धानि कर्पूरादीना मूल्यानि १४ $\frac{२}{९}$ १०
$\frac{८}{९}$ तथैव तेषा पण्यानि ० $\frac{४}{९}$ ७ $\frac{१}{९}$ २ $\frac{५}{९}$.

अब उदाहरण कहते है—

अर्थ- दो निष्कका सुदरकपूर १ पल मिलताहै. है " २

२।५।८।३ सर्वेषामेकैकैयमितिरतो जातानि स्वर्णमानानि २।५।४।३ ॥ अन्यउदाहरणम् ॥

केयूरकर्णाभरणांगुलीयकांगदाग्रजैः श्रीहरि-
णावदांगमे ॥ वेणीकृतेऽशांकनगेंद्र वर्ण भागानानि
तेषांरविर्वर्णहेम्ना ॥ ५४ ॥

न्यास. ११।९।७।१४ वर्णाः युतिजातव १२ अत्रधनमानार्थ १४।११ अनयोर्मिती १।२।१४।१९माष्ययोर्मिती ३।२ तया १४।७ अनयोर्मित्ती ७।२ अत्र चतुर्दतथुवर्णमित्तयः १।३।७ सर्वासा योगः ११ जाता मितिः एवंस्वर्णमानानि २।२।२।११ यद्वा ९।११ भास्करोक्त्या अनयोर्मिति साधनेनववर्णसुवर्णस्यमिति १ साधनाञ्चुनः ९।१४ अनयोर्मिति साधने तस्यैव स्वर्णस्य मिति २ साधनांऽत्तरे कृतेजाता तस्य स्वर्णमितिः १ एवसर्वेषां मानानि ११।२।११ एवं कुर्वता बहुधाविचार्यमिति

अब उदाहरण कहते हैं— जिन सुवर्णके वर्ण अठारह, सोलह ग्यारह और नौ ये हैं. और इन्होंका योग तेरह है तो उन्होंके वर्णोका शीघ्र मान कहो.

चौदह इन वर्णों करके वेएगी अर्थात् पट्टियोंविषे करनेमे उन्हों के बारह योग करके मान कहो.

न्यास ११।९।७।१४ योग १२ यहां धनजाननेके अर्थ १४।११ इन्होंको समविलोमसें घटादिया तो १।१ मिले. ऐसीही १४।५ इन्होंका मान ३।२ मिले. ऐसेही १४।७ इन्होका मान ७।२ मिले ये चौदह सुवर्णके मान १।३।७ है. इन्होका योग ११ है. ऐसे करनेसें सुवर्णके मान २।२।५।११ मिले. यहां ९।११ इन्होंकी मिती भास्करकी युक्तिसें ९ मिलती है यहां सान धनेमें सुवर्णकी मिती २ मिलती है धनोंका अंतर करा तो सुवर्णकी मिती १ ऐसे सबोंके मान ५।१।२।११ हुवे. ऐसे बहुत जानने ॥ ५४॥

उदाहरणम् ॥ हाटकगुटिकेषोडश दशवर्णे तद्युतौ सरवेजातम् ॥ द्वादशवर्णसुवर्णं ब्रूहितयोः स्वर्णमानेमे ॥ ५५ ॥

न्यासः $\frac{१६}{०}$ $\frac{१०}{०}$ साध्यो वर्णः १२ कल्पितमिष्टं १ लब्धे स्वर्णमाने $\frac{१६}{२}$ $\frac{१०}{४}$ अथवा द्विकेष्टेन $\frac{१६}{४}$ $\frac{१०}{८}$ अर्द्धगुणितेन वा $\frac{१६}{१}$ $\frac{१०}{२}$ एवं बहुधा

अर्थ- अब उदाहरण कहते हैं- एक सोना सोलहके वर्णका है. दूसरा सोना दश वर्णका है इन्होंका तौल नहीं जानते परंतु हे सखे! इन्होका योग करनेसें बारह वर्णका सोना होताहै. तो कहो कि उन्होंका तौलका मान क्या होगा?

न्यास $\frac{१६}{०}$ $\frac{१०}{०}$ वडे वर्ण १६ में युतिजात वर्ण १२ को घटा दिया तो ४ रहे फिर युति जातवर्ण १२ में छोटे वर्ण १० को घटा दिया तो २ रहे. शेष ४।२ इन्होंसे इष्ट १ एकसें गुणदि-

या तो सोलहके वर्णका तोल २ और दशके वर्णका तोल ४ मिले. $\frac{१६}{२}$ $\frac{१०}{४}$ और दो २ इष्ट मानातो $\frac{१६}{१}$ $\frac{१०}{२}$ मिले ऐसे बहुत प्रकार होतेहैं ॥ ५५ ॥

अब छदके चिति आदिमे करणसूत्रको तीनश्लोकोंसें कहतेहैं.॥

अथ छंदश्चित्यादौ करणसूत्रं श्लोकत्रयेण ॥
एकाद्येकोत्तराअंका व्यस्ताभाज्याः क्रमस्थितैः
परः पूर्वेण संगुण्य स्तत्परस्तेन तेन च ॥ ६० ॥
एकद्वित्र्यादिभेदाः स्युरिदं साधारणं स्मृतम् ॥
छंदश्चित्युत्तरे छंदस्युपयोगोऽस्य तद्विदाम् ॥ ६१
मूषावहनभेदादौ खंडमेरौ च शिल्पके ॥
वैद्यके रसभेदीये तन्नोक्तं विस्तृतेर्भयात् ॥ ६२॥

अर्थ– एकसे लेकर जहांतक भेद करना हो वहांतक उलटे अंक लिखे. फिरउन्होके नीचे एक अंकसें गुणाकर अपने हरका भाग देनेसें एक दो आदि भेद मिलते हैं॥ ६० ॥ ऐसेउत्तरोत्तर क्रिया करै यहां यह साधारण बात लिखी है छदःशास्त्रमें जहां वृत्त कहेहैं, वहां इसका उपयोग इसके जाननेवालों को है ॥६१॥ हार आदिमेंसु मेरूका खंडमे शिल्पशास्त्रमे वैद्यकमें और रसभेदमें ये क्रिया होतीहै मैने विस्तारके भयसें नही कही ॥ ६२ ॥

यहा छदश्चितिके उत्तरमे कछुक उदाहरण कहतेहैं —
तत्रछंदश्चित्युत्तरे किंचिदुदाहरणं ॥ प्रस्तारेमित्रगायत्र्याः स्युःपादेव्यक्तयःकति ॥ एकादिगुरवश्चासु कतिकत्युच्यतां पृथक् ॥ ५६ ॥

इहहि षडक्षरोगायत्रीचरणः अतः षडंताना एकाद्यंकोत्तरां कानां व्यस्तानां क्रमस्थानांच॰

न्यासः $\frac{६}{१}$ $\frac{५}{२}$ $\frac{४}{३}$ $\frac{३}{४}$ $\frac{२}{५}$ $\frac{१}{६}$ यथोक्त करणेन लब्धा एकगुरु व्यक्तयः ६ द्विगुरवः १५ त्रिगुरव॰ २० चतुर्गुरवः १५ पंचगुरवः ६ षट्गुरव॰ १ अथैकः सर्वलघुः १ एवमासामैक्यंपादव्यक्तिमिति एवं चतुश्चरणाक्षरसंख्यकान्यथोक्तं विन्यस्य एकादिगुरुभेदानां नियतान् सैकानेकीकृत्यजातागायत्री वृत्तव्यक्तिसंख्याः १६७७७२१३ एवमुक्तायुत्कृतिपर्य्यंतं छंदसांव्यक्तिमितिर्ज्ञातव्या ॥

अर्थ— हे मित्र! गायत्रीछंदके पादमें कितनी व्यक्ति है. और एक आदि गुरुभेद कितने है. सो जुदा जुदा करके कहो.?

यहां छह अक्षरोवाला गायत्रीका चरण है. इसवास्ते छह आदिमें एक पर्यंत विपरीत क्रमसें स्थित हुये अंकोंको क्रमसें लिखे न्यास $\frac{६}{१}$ $\frac{५}{२}$ $\frac{४}{३}$ $\frac{३}{४}$ $\frac{२}{५}$ $\frac{१}{६}$ यहां पहले छह अंक है. इसमेंह (एक) का भाग दिया तो ६ मिले. इस अंकसे अगले अंक $\frac{५}{२}$ को गुणा $\frac{३०}{२}$ कर हर २ का भाग देनेसें १५ सिद्ध अंक मिला. फिर इस आगले अंक $\frac{४}{३}$ को गुणा $\frac{६०}{३}$ कर हर ३ का भाग देनेसें २० अंक मिले. फिरइस अंकसें आगले अंक $\frac{३}{४}$ गुणा ६० कर हर ४ का भाग देनेसें १५ मिले. फिर इससे अगले अंक $\frac{२}{५}$ को गुणा $\frac{३०}{५}$ कर हर ५ का भागदेनेसें छ मिले. फिर इससें अगले अंक $\frac{१}{६}$ को गुणा $\frac{६}{६}$ कर हर ६ का भाग देनेसें १ एक मिला. ऐसे एक आदिगुरुके भेद ६ १५ २० १५ ६ १ मिले. इन्होंका योग किया तो ६३ फिरइन्होमें एक लघुका भेद जोड दिया तो ६४ हुवे—

अब दूसरा प्रकार कहते हैं—

न्यास $\frac{६}{१}$ $\frac{५}{२}$ $\frac{४}{३}$ $\frac{३}{४}$ $\frac{२}{५}$ $\frac{१}{६}$ यहां दोनों पंक्तियोंमें अगले,

एकका भाग दिया तो ८ मिले. इस अंकसें अगले अंक ७/२ को गुणा ५६/२ कर हर २ का भाग देनेसें २८ मिले. फिर इससे अगले अंकको गुणा १६८/३ कर हर ३ का भाग देनेसें ५६ मिले. फिर इससे अगले अंक ५/४ को गुणा २८०/४ कर हर ५ का भाग देनेसें ५६ मिले. फिर इससें अगले अंक ३/५ को गुणा १६८/५ कर हर ६ का भाग देनेसें २८ मिले. इससें अगले अंक ३/६ को गुणा ५६/७ कर हर ७ का भाग देनेसें ८ मिले. इससें अगले अंक १/८ को गुणा ८/८ कर हर ८ का भाग देनेसें १ मिला. ऐसे एक आदि द्वारोंके भेद ८।२८।५६।७०।५६।२८।१। मिले. और सब भेदोंका योग किया तो २२५ हुवे. अब रसोंके भेदका उदाहरण है:- न्यास-

६ ५ ४ ३ २ १
१ २ ३ ४ ५ ६

यहां दोनों पंक्तियोंके पिछले अंकोंसें अगले अगले अंकोको गुणादिया तो ऐसा स्वरूप हुआ:——

६/१ ३०/२ १२०/६ ३६०/२४ ७२०/१२० ७२०/७२० इन्होंमें क्रमसें अपने अपने हरका भाग दिया तो ६।१५।२०।१५।६।१ मिले. इन्होका योग किया तो ६३ मिले ॥ ५७ ॥

यहां मिश्रक व्यवहार समास हुआ.

अथश्रेढीव्यवहारः।

अब श्रेढी व्यवहार कहते हैं:———

तत्र संकलितैक्यकरणसूत्रंवृत्तम् ॥ सैकपदघ्नपदार्धमथैकाद्यंकयुतिः किलसंकलिताख्या ॥ साद्वियुतेनपदेनविनिघ्नीस्यात्त्रिहृता खलु संकलितैक्यम् ॥ ६२ ॥

अर्थ:- एककरकेसहित पदसें पदके आधेको गुणा करे. फिर

अंकोंका योग करनेसें एकसें पदपर्यन्त योग होता है. पदमें दो जोडकर उसयोगसें गुणा करे. फिर तीनका भाग देनेसें संकलित अर्थात् जोडनेका योग होता है ॥ ६२ ॥

अबउदाहरण कहतेहैं:-

एकादीनां नवान्तानां पृथक्संकलितानि मे ॥
तेषांसंकलितैक्यानि प्रवद त्व गणक । द्रुतं ॥ ५८ ॥

न्यासः १२३४५६७८९ संकलितानि- १ ३ ६ १० १५ २१ २८ ३६ ४५ एषामैक्यानि १ ४ १० २० ३५ ५६ ८४ १२० १६५.

अर्थ- हे गणक! एक है आदिमें जिन्होंके ऐसे नवोंका योग और उन्होंके संकलितका ऐक्य शीघ्र कहो.

न्यास १२३४५६७८९ यह पद ९ यह एकसें नवपर्यंत योग एकसें युत किया तो १० हुये. इस्सें पदके आधे ९/२ कोगुणा दिया ९०/२ हुये. इसमें हर २ का भाग दिया तो ४५ रहे. यह एकसें लगाय नवपर्यंतका योग है. यही संकलित कहाजाता है. योगसहित न्यास- १/१ २/३ ३/६ ४/१० ५/१५ ६/२१ ७/२८ ८/३६ ९/४५. ऐसेंही सबोंका योग होताहै. अब अंकोंका योग करनेकी एक रीतिहै:- यहांपद ९ में २ युतकिये तो ११ हुये. इस्सें योग ४५ को गुणादिया तो ४९५ रहे. इसमें ऐसेंही सबोंका योग जानना सबोंका एक ठिकानेलिखना है:-

न्यास—	१	२	३	४	५	६	७	८	९.
योग —	१	३	६	१०	१५	२१	२८	३६	४५
योगोंका ऐक्य-	१	४	१०	२०	३५	५६	८४	१२०	१६५

यह होता है. ॥ ५८ ॥

अब वर्ग आदिके योगसे करणसूत्रको एकछदसें कहतेहैं-

कृत्यादियोगेकरणसूत्रम्॥ द्विघ्नपदंकुयुतंत्रिवि-
भक्तं संकलितेनहतकृतियोगः ॥ सङ्कलितस्य
कृतेःसममेकाद्यंक धनैक्यमुदीरितमाद्यैः ॥६४॥

अर्थ- दुगुनें पदमें एकजोडकर तीनका भाग देवे फिर इसको संकलितके साथ गुणा करनेसे वर्गका योग होता है. पदके संकलितका वर्ग आचार्योंनें एकसें लगाय पदपर्यन्त धनका योग कहा है. ॥६४॥

अब उदाहरण कहतेहैं—

उ० एतेषामेव वर्गैक्यंधनैक्यंचवदद्भुतम् ॥
कृतिसंकलनामार्गे कुशला यदिते मतिः॥ ५९॥

न्यासः- १ २ ३ ४ ५ ६ ७ ८ ९ वर्गैक्यम् १५ १४ ३० ५५ ८१ १४० २०४ २८५ धनैक्यम् १ ९ ३६ १०० २२५ ४४१ ७८४ १२९६ २०२५

अर्थ- जो तुम्हारी बुद्धि वर्गके सकलनमार्गमे कुशल हो; तो मेरेको इन्होंके वर्गोंका योग, और इन्होके घनोंका योग जल्दीसे कहो

न्यास १ २ ३ ४ ५ ६ ७ ८ ९ यहां पद९ को दूना किया तो १८ हुवा फिरइसमें १ युत १९ कर ३ का भाग दिया तो ऐसा $\frac{१९}{३}$ स्वरूप हुवा फिर इसको योग ४५ से गुणा ८५५ कर हर३ का भाग देनेसे वर्गका योग २८५ मिला. ऐसे सबोका जानना. वर्गसहित न्यास- १ २ ३ ४ ५ ६ ७ ८ ९
१ ५ १४ ३० ५५ ८१ १४० २०४ २८५.

अब धनके योगकी रीतिसें यहा पद ९ के योग ४५ का वर्ग किया तो २०२५ एकसें लगाय ९पर्यंत धनोंका योग हुआ. ऐसेही

सब पदोंके योगोंका वर्ग करनेसें घनोंका योग मिलताहै. ऐसे-वोके वर्गोंके और धनोके योग है.॥ ५९॥

१	२	३	४	५	६	७	८	९
१	५	१४	३०	५५	९१	१४०	२०४	२८५
१९	३६	१०	१००	२२५	४४	१७८४	१२९६	२०२५

अब यथोत्तरचयमें अंत्य आदि धनके जाननेकेलियें करणसूत्रको एक छंदकरके कहतेहैं-

अथोत्तरचयेऽत्यादिधनज्ञानाय करणसूत्रं वृत्तम्-
व्येकपदघ्नचयो मुखयुक्स्यादन्त्यधनं मुखयुग्दलितं तत् ॥ मध्यधनं पदसंगुणितं तत्सर्वधनं गणितं च तदुक्तम् ॥ ६५॥

अर्थ- एक करके हीन पदको चय अर्थात् नित्य बढनेवाले धनसें गुणाकर आदि धनयुत करनेसें अंत्यके दिनका धन होताहै. उस अंत्य धनमें आदि धन जोडकर आधा करनेसें मध्यके दिनका धन होता है. और मध्यके दिनके धनके पदसे गुणा करें तो सर्व धन होता है. सोई मैने गणित कहाहै॥ ६५॥

अब उदाहरण कहते हैं-

उ॰ आद्ये दिने द्रम्मचतुष्टयं यो दत्वा द्विजेभ्यो नुदिनं प्रवृत्तः ॥ दातुं सखे पंचचयेन पक्षे द्रम्मा वद द्राक्कति तेन दत्ताः ॥ ६० ॥

न्यासः आ॰ ४ च॰ ५ ग॰ १५ मध्यधनं ३९ अंत्यधनं ७४ सर्वधनं ५८५ उदाहरणम्.

उ॰ आदिः सप्तचयः पंच गच्छोष्टौ यत्र तत्र मे ॥ मध्यांत्यधनसंख्ये के वद सर्वधनं च किम्॥ २ ॥

न्यासः आ॰ ७ च॰ ५ ग॰ ८ मध्यधनम् $\frac{४९}{२}$ अंत्यधनम् ४२ सर्व धनम् १९६

समदिने गच्छे मध्यदिनाभावान्मध्यात्प्रागपरदिनधनयोः योगार्द्धं मध्यदिनधनं भवितुमर्हतीति मतीतिरुत्पाद्या ॥

अर्थ- हे सखे जो पुरुष आदिदिनमें ब्राह्मणोके अर्थ चार द्रम्म देकर, प्रति दिन पांच पाच द्रम्म देनेको प्रवृत्त होता भया. उसने एक पक्ष अर्थात् पंदरह दिनमें कितने द्रम्म दिये. सो कह.

न्यास- आदिधन ४ नित्य बढनेवाला धन ५ गच्छ १५ पद १५ में १ हीन किया. तो १४ हुवे इसको चय ५ से गुणादियातो ७० हुवे. इसमें आदिधन ४ जोडनेसे अन्त्यधन ७४ मिला फिर अंत्यधन ७४ मे आदिधन ४ को जोडा तो ७८ हुवे. इसको आधा करनेसें मध्यके दिनका धन ३९ मिला. फिर मध्यधन ३९ को पद १५ से गुणानेसें सब दिनोंका धन ५८५ मिला. अब अन्य उदाहरण कहते हैं—

जहां आदिधन ७ है. चय ५ है. और गच्छ ८ है तहां मध्य धन, अंत्यधन और सर्व धन कितना हुआ सो तूं कह.

न्यास- आ॰ ७ च॰ ५ ग॰ ८-में १ ऊन किया तो ७ हुवे. इसकाचय ५ सें गुणानेसें ३५ हुवे. इसमे आदिधन ७ युत करनेसें अंत्यधन ४२ की संख्या मिली. फिर अंत्य धन ४२ में आदि धन ७ को युत $\frac{४९}{२}$ कर आधा करनेसें मध्यदिनके धनकी संख्या $\frac{४९}{२}$ ३९२ कर हर २ का भाग देनेसें सर्व धनकी संख्या १९६ मिली ॥ ६० ॥

अब सुख जाननेके अर्थ करणसूत्रको आधा छंद करके कहते हैं:—

मुखज्ञानाय करणसूत्रं वृत्तार्द्धम् ॥ गच्छहृते गणितेवदनं स्याद्व्येकपदघ्न चयार्द्धविहीने ॥

अर्थ- गणित अर्थात् सर्वधनमें गच्छका भाग देनेसें जो फल मिले उसमें एक करके हीन पदसे चयके आधेको गुणाकर हीन करनेसे मुख होताहै.

उदाहरणं ॥ पंचाधिकंशतंश्रेढीफलं सप्तपदं किल ॥ चयंत्रयंवयंविद्मो वदनंवदनन्दन ॥ ६१ ॥

न्यासः- आ० ० च० ३ ग० ७ धन १०५ आदिधनम् ६ अंत्यधनम् २४ मध्यधनम् १५

अर्थ- अब उदाहरण कहतेहैं— हे नंदन! जहां सर्वधन एकसो पांच १०५ है, गच्छ ७ है, और चय ३ वहां मुखका क्या प्रमाण है. सो कहो.

न्यास- आ० च० ३ ग० ७ ध० १०५ सर्वधन १०५ में गच्छ ७ का भाग दिया तो १५ मिले. इसमें एक करके ऊनपद ६ से चय ३ के आधे $\frac{3}{2}$ को गुणा ९ कर ऊन किया तो ६ चयका मान मिला. ॥ ६१ ॥

अब चयके जाननेके अर्थ करणसूत्रको आधा छंदकरके कहतेहैं:—

चयज्ञानाय करणसूत्रं वृत्तार्धम् ॥ गच्छहृतं धनमादिविहीनं व्येकपदार्द्धहृतंच चयःस्यात् ६६

अर्थ- सर्वधनमें गच्छका भाग देनेसें जो अंक मिले, उसमे आदिको ऊनकर एक करके हीन पदके आधेका भाग देनेसें चय होताहै ॥ ६६॥

उदाहरणं— प्रथममगमदन्हायोजनेयोजनेशस्तदनु

ननु कयासौ ब्रूहि यातोऽध्वरद्धया ॥ अरिकरिहरणार्थं योजनानामशीत्या ८० रिपुनगरमवाप्तः सप्तरात्रेण धीमन् ॥ ६२ ॥

न्यास- आ॰ २ चय॰ ० ग॰ ७ घ॰ ८० लब्धमुत्तरं $\frac{22}{7}$ अंत्यधनं $\frac{146}{7}$ मध्यधनम् $\frac{80}{7}$.

अर्थ- अब उदाहरण है- कोई राजा अपने शत्रुवोंके हाथियोंको हरनेके अर्थ पहले दिन दोन योजन जाता भया. और वह सात; सात रात्रिमें असी ८० योजन वैरीके नगरमें पहुंचा तो हे बुद्धिमन्! कहो वह कितने मार्गकी बढतीसे गया?

न्यास २ च॰ ० ग ०७ ध ८० सर्वधन ८० है. इसमें गच्छ ७ का भाग दिया तो $\frac{80}{7}$ मिले. फिर इसमें समच्छेद करके आदि धन २ घटादिया तो ६६ रहे. इसमें एक करके हीन पद ६ के आधे ३ का भाग देनेसें चयका प्रमाण $\frac{22}{7}$ मिला. ॥ ६२ ॥

अब गच्छको जाननेके अर्थ करणसूत्रको एक छंदकरके कहतेहैंः-

गच्छज्ञानाय करणसूत्रं वृत्तम् ॥ श्रेढीफलादुत्तरलोचनघ्नाच्चयार्द्धवक्त्रांतरवर्गयुक्तात् ॥ मूलं मुखोनं चयखंडयुक्तं चयोद्धृतं गच्छमुदाहरंति ॥ ६७

अर्थ- सर्व धनको दोगुने चयसे गुणै. फिर उसमें चयका आधा और मुख इन्होंके अंतरका वर्ग युत करै. फिर इसका मूलमें आदिधनको हीन कर चयका खंड युत करै. फिर उस अंकमें चयका भाग देनेसें गच्छ मिलता है ॥ ६७ ॥

अब उदाहरण कहते हैंः—

द्रम्मत्रयं यः प्रथमेऽह्नि दत्वा दातुं प्रवृत्तो द्विचयेन

तेन ॥ शतत्रयंषष्ट्यधिकंद्विजेभ्यो दत्तंकियद्भि र्दिवसैर्वदाशु ॥ ६३ ॥

न्यासः- आ॰ ३ च॰ २ ग ० ध॰ ३६० अंत्यधनं ३७ मध्य धनम् २० लब्धो गच्छः १८

अर्थ- जो पुरुष पहले दिन तीन द्रम्म ब्राह्मणोके अर्थ दे कर प्रति दिन दो चयकी बढतीसे देनेको प्रवृत्त होता भया. वह कितने दिनमें ब्राह्मणोंके अर्थ तीनसौ साठ द्रम्म देताभ-या सो कहो.

न्यास ३ च॰ २ ग॰ घ ३६० यहां सर्व धन ३६० को २ गुने चय ४ गुणादिया तो १४४०हुवे. फिरउसमे चयका आधा १ औ र मुख ३ इन्होके अंतर २ का वर्ग ४ युत किया तो १४४४हुवे फिर इसका मूल ३८में आदिधन ३ को ऊन किया तो ३५हुवे इसमें चयका आधा १ युत ३६ करे फिर उसमें चय २ का भाग देनेसे गच्छका प्रमाण १८ मिला ॥ ६३ ॥

अब चयका दोनो आदिले फलके लानेमें करणसूत्रको डेढ छंद करके कहतेहैं:—

अथद्विगुणोत्तरादि फलानयने करणसूत्रं सार्द्धं।
विषमे गच्छे व्येके गुणकः स्थाप्यः समेऽर्द्धिते वर्गः
गच्छक्षयांत्यमंत्याद्व्यात्तं गुणवर्गजं फलंयत्तत् ६८
व्येकंव्येकगुणोद्धृतमादिगुणंस्याद्गुणोत्तरेगुणित

अर्थ:- जहां विषमगच्छ हो वहा एक ऊनकरके गुणको स्था ..करे. यदि सम है तो आधेका वर्ग स्थापन करे. ऐसे गच्छशू-न्य होजाय वहांतक करे. ऐसे वल्ली अर्थात् ऊपरसे नीचे क्रम रक्खे. फिर पीछेका जो गुणक है उसको अपने ऊपर

समीप रक्खे. फिर उसीके अगाडी गुण होतो गुणाकरके गुणाकर लिखे और वर्ग होतो वर्ग करके लिखे ॥६७॥ ऊपरके अंकमें १ ऊन करनेसें जो अंक हो उसमें एक करके ऊन गणका भाग देवे. फिर उसको आदिसें गुणनेसें सर्वधन होताहै अब उदाहरण कहतेहैं-

वराटकयुगं येनद्विगुणोत्तरंप्रतिज्ञातम् ॥
वहमर्थिजनाय समासेनिष्कान्ददातिकति ६४

न्यास- आ. २ च. २ ग ३ लब्धावराटकाः २१४७४८३६-
निष्काःवराटकाभिर्भक्ताजाता निष्काः १०४८५७ द्रम्माः ९
पणाः९ काकिण्यौ २ वराटकाः ६

आदिर्द्विकंसखेवृद्धिः प्रत्यहंत्रिगुणोत्तरा ॥ गच्छःसप्तदिनंयत्र गणितंतत्रकिंवद ॥ ६५ ॥

न्यासः- आ. २ च. ३ ग. ७ लब्धगणितम्.

अर्थ- किसी मनुष्यने पहले दिन दो कोडी देकर प्रति दिन दूना दूना धन देनेकी प्रतिज्ञा की. वह मनुष्य एक महिनामें याचकके अर्थ कितने निष्क देताभया. सो कहो ॥

न्यास- आदि २ चय २ गच्छ ३० यहां गच्छ समहै. इस आधा १५ करके वर्ग स्थापन किया. फिर शेष १५ विषम है. इ. न्यास ऊन १४ करके गुण स्थापन किया. फिर इसका आधा ७ का अंक वर्ग स्थापन किया. फिर इसमें एक ऊन ६ करके गुणस्थापन या. फिर इसका आधा ३ करके वर्ग स्थापन किया. फिर इसमें १ ऊन २ करके गुणस्थापन किया. फिर इसका आधा १ एसे करके वर्गस्थापन किया. जैसे- यहां जहां गुणहै वहां ॥ गुणना योग्य है. अब गुण और वर्गोंका स्वरूप लिख



$\frac{३३८}{१६}$ कर २ का अपवर्तन देनेसें ऐसा स्वरूप $\frac{१६९}{८}$ हुआ. इसका मूल मिलता नहीं. इसवास्ते इसका प्रकट मूल जाननेके लियें उपाय लिखतेहैं. हर और अंश इन्होंके घातसें बडा इष्टके वर्गको गुणाकर उसका मूल लेवें. फिर इष्टको हरसें गुणाकर अयुतसें गुणा हुआ अंकमें भाग देनेसें उस मूलके समीपका अंक मिलताहै. उदाहरण कहतेहैं—

कर्णवर्ग $\frac{१६९}{८}$ यहां अंश और हर इन्होंका घात किया तो ऐसा स्वरूप १३५२ हुआ. फिर इसको इष्ट १०० के वर्ग १०००० करके गुणा दिया तो ऐसा १३५२०००० हुआ. फिर इसका मूल लिया तो ऐसा ३६७७ हुवा. बडा इष्टको हर ८ में गुणा ८०० कर इसका मूल ३६७७ में भाग देनेसें ४ यह कर्णके समीपका अंक $\frac{४७७}{८००}$ है. इसरीतिसें सारे जानना ॥ ६८ ॥

अब त्र्यस्रजातिमें करणसूत्रको दो छंदकरके कहतेहैं—

त्र्यस्रजात्येकरणसूत्रंवृत्तद्वयम् — इष्टोभुजोऽस्माद्विगुणेष्टनिघ्नादिष्टस्यकृत्येकवियुक्तयाप्तम् ॥ कोटिः पृथक्सेष्टगुणाभुजोनाकर्णोभवेत्र्यस्रमिदंतुजात्यम् ॥ ७६ ॥ इष्टोभुजस्तत्कृतिरिष्टभक्ताद्विःस्थापितेष्टोनयुतार्द्धितावा ॥ तौकोटिकर्णाविति कोटितोवा बाहुश्रुतीचाऽकरणीगतेस्तः ॥ ७७ ॥

अर्थ— इष्टको भुजप्रमाणकर इसको दोकरके गुणा हुआ इष्टसें गुणा करे. फिर उसमें एक करके ऊन इष्टके वर्गका भाग देनेसें कोटि होतीहै. फिरउस कोटिको अलग रक्खे. फिर कोटिको इष्टसें गुणाकर जो अंक हो उसमें भुजको ऊनकरनेसें

कर्ण होताहै. ऐसे त्र्यस्रजाति होतीहै ॥७६॥

अब दूसरा प्रकार कहतेहैं:- इष्टको भुजप्रमाणकर भुजके वर्गमें इष्टका भाग देवे उसको दो जगह लिखे. एक जगह इष्टमें हीन करै. दूसरी जगह इष्टसें युत करै. फिर उन्होंको आधा २ करनेसें कोटि और कर्ण ये होतेहैं. कोटिसेंभी अकरणीमें गयेहुवे भुज और कर्ण होतेहैं ॥७७॥

अब उदाहरण कहतेहैं-

उ.. भुजे द्वादशकेयौयौकोटिकर्णावनेकधा ॥ प्रकाराभ्यां वदक्षिप्रं तौतावकरणीगतौ ॥ ६९ ॥

न्यास.- इष्टोभुजः १२ इष्टम् (२) अनेन द्विगुणेन (४) गुणितो भुजः ४८ इष्ट (२) कृत्या (४) एकोनया(३) भक्तो लब्धा कोटिः १६ इयमिष्टगुणा (३२) भुजोना (१२) जातकर्णः २० त्रिकेणेष्टेनवा कोटिः ९ कर्णः १५ पंचकेनवा कोटिः कर्णः इत्यादि.

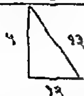
अर्थ- बारह भुजहोनेपै जोजो कोटि और कर्ण अनेक प्रकार करके अकरणीमें गयेहै उन्होंको दोप्रकार करके तुम जल्दी कहो



न्यासः- इष्ट २ को २सें गुणा किया तो ४ हुवे. इस्से इष्टके भुज १२ को गुणा करनेसें ४८ हुवे. फिर इसमें इष्ट २ वर्ग ४में एकको हीन करा तो ३ हुवे. इसका भागदेनेसे १६ कोटि हुई. फिर कोटि १६को इष्ट २ रक्खे गुणा किया तो ३२ हुवे. इसमें भुज १२ को हीन करनेसे २० कर्ण हुवा.



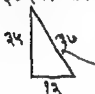
न्यास- तीन इष्टमानकर यहांभी उसीरीतिसें कोटि ९ और कर्ण १५ मिले.



उसीरीतिसे ५ इष्टमानो तो कोटि ५ कर्ण १३ मिलतेहैं. इस आदि औरभी जानलेनें ॥

अथद्वितीयप्रकारेणन्यासः – इष्टो भुजः १२ अस्यकृतिः १४४ इष्टेन २ भक्तालब्धं ७२ इष्टेन २ऊन ७० युता ७४ वार्धितौ जातौ कोटिकर्णौ ३५।३७ चतुष्टयेनवाकोटिः १६ कर्णः २० षट्केनवा ९ कोटिः ९ क. १५

अर्थ– अव दूसराप्रकारकरके न्यासहै.– भुज १२ के वर्ग १४४ में इष्टदोका भाग देनेसें ७२ मिले. फिर इसको एक जगह इष्ट २ सें हीन ७० किया. और एक जगह इष्ट २ सें युत ७४ किया फिर इन्होंका आधा करनेसें कोटि ३५ कर्ण ३७ हुवे ॥

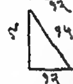


न्यास– ऐसेही चार इष्टमाना तो कोटि १६ कर्ण २० मिले.



न्यास ६ इष्टसें भी कोटी ९ कर्ण १५ मिले ॥ ६९ ॥

अब इष्टकर्णके ज्ञानेमें करणसूत्रको एक छंद करके कहतेहैं.–



अथेष्टकर्णात्कोटिभुजानयने करणसूत्रं वृत्तं.

इष्टेननिघ्नाद्द्विगुणाच्च कर्णादिष्टस्य कृत्यैकयुता यदाप्तम् ॥ कोटिर्भवेत्सापृथगिष्टनिघ्नी तत्कर्णयोरन्तरमत्र वाहुः ॥७८॥

उ० पंचाशीतिमिते कर्णेयोयावकरणीगतौ ॥ स्यातां
कोटिभुजौ तौ तौ वद कोविद सत्वरम् ॥ ७० ॥

न्यासः – कर्ण ८५ अयंद्विगुणः १७० द्विके ष्टेनहतः ३४०
इष्ट २ कृत्या ४ सैकया ५ भक्ते जाता कोटि. ६८ इयमिष्टगुणा १३६
कर्णो ८५ निता जातो भुज ५१ चतुष्कोणेष्टेनवा कोटि. ४० भुज ७५

अर्थः पिचाशी प्रमाणवाला कर्ण होनेसे जो जो कोटी और
भुज करणीमे गये हो उन्होको हे कोविद। शीघ्रकहो
न्यास- यहा कर्ण ८५को दूना १७० कर इष्ट२से गुणा
कियातो ३४० हुये फिर इष्ट२के वर्ग ४ मे एकयुत
५कर इसका इससे गुणाहुआ ३४० मे भागदेनसे
कोटि६८ मिली. फिर इसको एक स्थानमे अलग
६८ रकरवा फिर दूसरे स्थानमे इसको इष्ट २से गु-
णा १३६ करके इसमे कर्ण ८५को घटानेसे भुज ५१
मिला और ४ इष्ट माननेसें कोटि ४० और भुज ७५
मिले ॥ ७० ॥

६८ ८५ ५१

४० ८५ ७५

अब फिर प्रकारांतर करके उन्होके करणसूत्रको एक छंदकरके
कहते है –

पुनः प्रकारांतरेण तत्करणसूत्रं वृत्तम् ॥
इष्टवर्गेणसैकेन द्विघ्नः कर्णोथवा हृतः ॥
फलोनः श्रवणः कोटिः फलमिष्टगुणं भुजः ॥ ७१ ॥

अर्थ- एककरके सहित इष्टके वर्गसें दोसंगु... क
र्णमे भाग देनेसें जो फल आवे उसको कर्ण... घ्नः ॥
तीहै. और उस फलको इष्टकरके गुण... तदग्रं ।
पूर्वोक्तोदाहरणे न्यास. - कर्ण... घ्नः करेषु ॥ ७२ ॥

न्यासः- वंशाग्रमूलांतर भूमिः १६ वंशः ३२ कोटिकर्णयुतिः ३२ भुजः १६ जाते ऊर्ध्वाधः खंडे २०।१२

अर्थ- हे गणक! जो एकसी पृथ्वीमें ३२ हाथका वंश पवनके वेगसें एकदेशमें टूटा. और उसका अगला भाग १६ हाथपर पृथ्वीमें जाके लगाहै तो अंगमूलसें कितने हाथोंपर बांश टूटा यह तुम जल्दी कहो.

३२ २० १६

न्यास- भुज १६ के वर्ग २५६ में वांशकी लंबाई ३२ का भाग देनेसें ८ मिले. फिर इसको वांशकी लंबाई ३२ में एक जगह घटाया. और एक जगह बढाया तो २४।४० हुवे. फिर इन्होंका आधा करनेसें कोटि १२ और कर्ण २० मिले ॥ ७२ ॥

अब भुज और कर्णका योग और कोटि जानकर करण सूत्र को एक छंदकरके कहतेहैं:-

बाहु कर्णयोगइष्टेकोट्यांच ज्ञातायांपृथक्करणसूत्रं वृत्तम् ॥ स्तंभस्यवर्गोहिबिलांतरेण भक्तःफलंव्यालबिलांतरालात् ॥ शोध्यंतदर्द्धभमितैः करैःस्याद्विलायतो व्यालकलापियोगः ॥ ८२ ॥

अर्थ- स्तंभ अर्थात् थंभाके वर्गमें सर्प और बिल इन्होंके अंतरका भाग देनेसें जो फल मिलै; उस्सें एक स्थानमें सर्प और बिलके अंतरसें घटावे और एक स्थानमें युत करै. फिर उसका आधा करनेसें सर्प और मोरका योग होताहै ॥ ८२ ॥

अब उदाहरण कहतेहैं:-

उ० अस्ति स्तंभतले बिलं तदुपरि क्रीडाशिखंडी स्थितः स्तंभेहस्तनवोच्छ्रिते त्रिगुणिते स्तम्भप्रमाणान्तरे ॥

दृष्टाहिं बिलमाव्रजन्तमपतत्तिर्यक्सतस्योपरि
क्षिप्रंब्रूहितयोर्विलात्कतिकरैः साम्येनगत्योर्युतिः ७३

अर्थः- नव हाथ ऊंचा थंभाके नीचे एक वील था. उसके ऊपर क्रीडा करताहुआ एक मोर बैठाथा. वो बिलसें २७ हाथपे आताहुवा सांपको देखकर उसके ऊपर तिरछा पडा तो उनसमानगतिवालोंका बीलसें कितने हाथपर योग हुआ? यह तुम शीघ्रक०



न्यास- यहां थंभा ९ के वर्ग ८१में सापऔर बिलके अंतर २७का भाग देनेसें ३ फल मिले. फिर इस्को सांप और बिलके अंतर २७में एक जगह घराया और एक जगह बढाया. तो ऐसा २४।३० हुआ. फिर इन्होंका आधा करनेसें १२। १५ ये क्रमकरके भुज और कर्णके मान हुये ॥ ७३ ॥

कोटिकर्णका अंतर और भुज जानकर कोटिकर्णको जूदा, जूदा करनेके अर्थ करणसूत्रको एक छंदकरके कहतेहैंः—

कोटिकर्णान्तरे भुजेचदृष्टेपृथक्करणसूत्रं वृत्तम् ॥
भुजाद्वर्गितात्कोटिकर्णान्तराप्तं द्विधाकोटिक-
र्णान्तरेणोनयुक्तम् ॥ तदर्धेक्रमात्कोटिकर्णो
भवेतामिदं धीमतावेद्यसर्वत्रयोज्यम् ॥ ८३ ॥

अर्थः— भुजका वर्ग करे फिर उसका कोटिकर्णके अंतरमें भाग देनेसें जो फल मिले उसको दो स्थानमें रक्खे. फिर उसको एक स्थानमें कोटिकर्णके अंतर करके ऊन करे और एक स्थानमें युत करे. फिर उन्होंका आधा करनेसें क्रमसे कोटि और कर्ण होतेहैं. ऐसे बुद्धिमानने जानकर सारे युत करना योग्यहै.

अब उदाहरण कहतेहैं:—



वृक्ष बावडीका अंतर है. और बंदरोंका समान मार्ग है. इसवास्ते कर्ण और कोटिके एकदेश-का योग ३०० हाथ है. यहां ज्ञात कोटिके खंड १०० को भुज २०० से गुणा तो २०००० हुये. इसमें ज्ञात दूने कोटिखंड २०० और भुज इन्होंके योग ४०० का भाग देनेसें ५० मिले. इसको योग तीन ३०० सोंमें हीन करनेसें कर्णका प्रमाण २५० मिला. ॥ ७६ ॥

अब भुजकोटिका योग और कर्ण जानते हैं तो पृथक् केअर्थ करणसूत्रको एक छंद करके कहतेहैं:—

भुजकोट्योर्योगे कर्णेच ज्ञाते पृथक्करण सूत्रं वृत्तं कर्णस्यवर्गाद्द्विगुणाद्विशोध्यो दोःकोटियोगः स्व. गुणोऽस्वमूलम् ॥ योगोद्विधा मूलविहीनयुक्तः स्यातांतदर्द्धे भुजकोटिमाने ॥ ८५ ॥

अर्थ- दोगुणे कर्णके वर्गसें भुज और कोटिके योगको दो स्थानमें रक्खे और एक स्थानमें मूलको हीन और स्थानमें युत करे. फिर उसका आधा करनेंसें भुज और कोटिके मान होतेहैं. ॥ ८५ ॥

अब उदाहरण कहतेहैं—

उ० दशसप्ताधिकः कर्णस्त्र्यधिकाविंशतिः सखे ।
भुजकोटियुतिर्यत्र तत्र तेमेपृथक् वद ॥ ७७ ॥

न्यास- कर्णः १७ दोःकोटियोगः २३ जाते भुजकोटी : ८।१५

उदा०- दोःकोट्योरंतरंशैलाः कर्णोयत्र त्रयोदश ॥
भुजकोटीपृथक् तत्र वदाशुगणकोत्तम ॥ ७८ ॥

न्यास- कर्णः १३ भुजकोट्यंतरं ७ लब्धे भुजकोटी ५।१२

अर्थ- हे सखे! जिसक्षेत्रमें सतरा कर्ण है. और २३ भुज कोटिका योग है. तहां मेरेको भुज और कोटि जूदा जूदा करके कहो.



न्यास- कर्ण १७के वर्ग दूनें ५७८ को भुजकोटिके योग २३ के वर्ग ५२९ सें हीन किया तो ४९ मिले. फिर इसका मूल लिया तो ७ मिले फिर भुजकोटिके योग २३को मूल ७सें हीन किया तो और १ एकस्थानमें युत किया तो १६।३० हुये. फिर इन्होंका आधा करनेसें भुज और कोटिके मान ८।१५ मिले.७७

अथ दूसराउदाहरण कहते हैं:— हे गणकोत्तम! जिस क्षेत्रमें भुजकोटिका योग ७ है. और कर्ण १३ है तहा भुजकोटिको जूदा जूदा करके कहो.



न्यास- कर्ण १३ के दो गुणें वर्ग ३३८ में भुजकोटिका अंतर ७सें एकस्थानमें हीन और एकस्थानमें युत १०।२४ करके फिर उन्होंका आधा करनेंसें भुज और कोटिके मान ५।१२ मिले ॥ ७८ ॥

अथ लंबक खंडोंको जाननेके अर्थ करणसूत्रको एक छंद करके कहते हैं:—

लंबावबाधाज्ञानाय करणसूत्रं वृत्तम् ॥ अन्योन्यमूलाग्रगसूत्रयोगाद्वेण्वोर्वधे योगहृतेवलम्बः ॥ वंशौस्वयोगेन हृताव भीष्ट भूघ्नौ च लम्बो भवतः कुखण्डे ॥ ८६ ॥

अर्थ- वंशोंका आपसमें गुणाकर उन्होंके योगका भाग देनसें लंब होता है. और वंशोंको वांछित भूमिसें गुणाकर उन्होंके यो

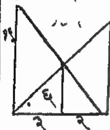
गका भाग देनेसें अपनी अपनी ऊंचाईकी अवबाधा मिलतीहै ८९

अबउदाहरण कहतेहैं —

५० पंचदशदशकरोच्छ्रायवेण्वोरज्ञातमध्यभूमिक-
योः ॥ इतरेतरमूलाग्रगसूत्रयुतेलम्बमानमा-
चक्ष्व ॥ ७९ ॥

न्यासः — वंशौ १५।१० जातो लंबः ६ वंशांतर भूः ५ अतो जाते भूखंडे ३।२ अथवा भूः १० खंडे ६।४ वा भूः १५ खंडे ९।६ वा भूः २० खंडे १२।८ एव सर्वत्र लंबः सएवयत्रयत्रभूमितुल्ये भुजेवंशः कोटिस्तदा भूखंडेनाकिमितित्रैराशिकेन सर्वत्रप्रतीतिः ज्ञातव्या

अर्थ — एक वांश १५ हाथ लंबा और दूसरा दश हाथ लंबा इन्होंके कछुक अंतरसें समान भूमिमें खंड किये और उन्होंमें एककी मूलसें दूसरेके शिरतक सूतके बांधनेसें जहां दोनो सूतोंका योग होताहै वहांसें भूमितक जो वह डाला जाय उसका क्या प्रमाण है सो तुम कहो.



वंशो १५।१० को आपसमें गुणा करदियातो १५० हुवे. फिरउसमें वांसोंके योग २५ का भाग देनेसें ६ लंब मिले. यही सूत्रोंसें भूमितक लंबकाप्रमाण है. और वांशोको १५।१० वांछित भूमि ५ सें गुणा करनेसें ७५।५० हुवे. फिरइन्होंमे योग २५ का भाग दिया तो ३ बडे वांशकी अबाधा और २ छोटे वांशकी अबाधा मिली. और १० को भूमिमाननेंसें बडे वांशकी अबाधा हुई और छोटेवांसकी अबाधा ४ मिली. और भूमि १५ माननेंसें क्रमकरके अबाधा ९ और ६ मिली. और भूमि २० माननेंसें अबाधा १२ और ९ मिली.

ऐसे सारे लंब जानने. यहां त्रैराशिकसेंभी लम्बक निश्चय करनेके लये लिखते हैं:- जैसें भूमि १०पे वांश १५ कोटि तो अबाधा ८ ।५४। ऐसे त्रैराशिक करनेसें वही लम्ब मिलताहै. ॥ ७९ ॥

अथ अक्षेत्रके लक्षणमें करणसूत्रको कहतेहैं.

अथाक्षेत्रलक्षणसूत्रम्- धृष्टोद्दिष्टमृजुभुजं क्षेत्रंयन्नैकबाहुतः स्वल्पा ॥ तदितरभुजयुतिरथवा तुल्या सेयं तदक्षेत्रम् ॥ ८७ ॥

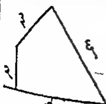
अर्थ- जिस अक्षेत्रमें एक मुख्य बाहुसें इतर भुजावोंका योग अल्प हो अथवा समान होतो वह धृष्ट अर्थात् मूर्खकरके पूछाहुवा सरल भुजावोंवाला क्षेत्र बुद्धिमानोंने अक्षेत्र जानना योग्यहै ॥ ८७ ॥

अथ उदाहरण कहते हैं:-

चतुरस्रेत्रिषड्द्व्यर्का भुजास्त्र्यस्रेत्रिषण्णव ॥ उद्दिष्टायत्रधृष्टेन तदक्षेत्रं विनिर्दिशेत् ॥ ८० ॥

न्यासः- एतेअनुपपन्ने क्षेत्रे भुजप्रमाणा ऋजुशलाका भुजस्थानेषु विन्यस्यानुपपत्तिर्दर्शनीया ॥

अर्थ- चार भुजाओंवाला क्षेत्रमें तीन छह दो और १२ भुजहैं. और तीन भुजावाला क्षेत्रमें ३, ६ और ९ भुजहैं. ऐसा क्षेत्र किसीधृष्टने पूछा तो वह अक्षेत्र कहना योग्यहै.



न्यास- ६।३।२ तीनोंका योग ११ है. और मुख्य भुज १२ है. और तीनो भुजावोंका योग ११ सें मुख्य भुज वडा है. इसवास्ते अक्षेत्र कहना योग्यहै.

न्यास- यहांभी दोनों भुजावोंका योग ९ को

को समान होनेसें क्षेत्र कहना योग्य है. ॥८०॥

अब अबाधा आदिजाननेके अर्थ दोकरण सूत्रको आर्या छद करकें कहतेहैं—

आबाधादिज्ञानाय करणसूत्रमार्य्याद्वयम् ॥

त्रिभुजे भुजयोर्योगस्तदंतरगुणो भुवा दतो लब्धा ॥
द्विस्थाभूरूनयुता दलिताबाधे तयोः स्यातां ॥ ८८॥
स्वाबाधाभुजकृत्यो रंतरमूलं प्रजायते लम्बः ॥
लम्बगुणं भूम्यर्द्धं स्पष्टं त्रिभुजे फलं भवति ॥ ८९॥

अर्थ – त्रिभुजक्षेत्रमें भुजावोंके योगको उन्होंके अंतरसें गुणाकर भूमीका भाग देनेंसे जो फल मिले उसको एक ठिकाने युत करे. फिर उन्होको आधा करनेसें जो मिले वह आबाधा होती है॥८८॥ अपने अबाधाका वर्ग और उसी तर्फके भुजका वर्ग इन्होका अंतर कर उसका मूल लेनेसें लम्ब मिलता है. और त्रिभुजक्षेत्रमें भूमिके आधेको लम्ब करके गुणा करनेसें स्पष्टफल होताहै ॥ ८९॥

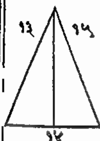
अब उदाहरण कहतेहैं:—

क्षेत्रेमहीमनुमिता त्रिभुजे भुजौतु यत्र त्रयोदश तिथिप्रमितौ च यस्य ॥ तत्रावलम्बकमथो कथयावबाधे क्षिप्रं तथा च समकोष्टमितिं फलाख्यां ९१

न्यासः – भू. १४ भुजौ १३।१५ लब्धे अबाधे ५।९ लम्बश्च १२ क्षेत्रफलं च॥८४

अर्थ— हेमित्र! जिस त्रिभुजक्षेत्रमें पृथ्वी चौदह है एक भुज तेरह है. और दूसरा भुज १५ है वहां लंब अबाधा और

समकोष्टके प्रमाण कहो.॥



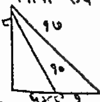
भुज १३।१५ के योग २८को इन्होंके अंतर २सें गुणा किया तो ५६हुये. इन्होंमें पृथ्वी १४ का भाग दिया तो ४ मिले. इसको पृथिवी १४ में एक ठिकानें घटाया और दूसरे ठिकानें युत किया तो १०-१८ हुये. फिर इन्होंको आधा करनेसें ५-९ यह अबाधा हुई. अपने अबाधाके वर्ग २५ को अपने तर्फके भुज१३के वर्ग १६९ में घटानेसें १४४ मिले. इन्होंका मूल लियातो १२ लंब मिला. फिर लंब १२ को पृथ्वीके आधे ७ सें गुणा दिया तो क्षेत्रका फल ८४ मिला ॥८१॥

अब ऋण अबाधाको उदाहरण कहते हैं.—

ऋणाबाधोदाहरणम् ॥ दश सप्तदश प्रमौ भुजौ त्रिभुजे यत्र नव प्रमा मही ॥ अबाधे वद लंबकं तथा गणितं गणितिकाऽऽशु तत्र मे ॥ ८२ ॥

न्यास.- भुजौ १०।१७ भूमिः ९ अत्र त्रिभुजे भुजयोर्योग इत्यादिना लब्धम् २१ अनेन भूरूना नस्यात् । अस्मादेव भूरपनीता। शेषार्धमृणगता,बाधा दिग्वैपरीत्येनेत्यर्थः । तथा जाते ऽबाधे ६।१५ अत उभयत्राऽपि जातो लंबः ८ फलम्.

अर्थ- हे गणितज्ञ कुशल! त्रिभुज क्षेत्रमें एक भुज १० है और दूसरा भुज १७ है. और पृथिवी ९ है.उस क्षेत्रमें मेरेको अबाधा-लंब और गणित कहो.



न्यास- भुज १०-१७के योग २७ को इन्होंके अंतर ७ सें गुणादिया तो १८९ हुवे. इन्होंमें पृथिवी ९ का भाग देनेसें २१ मिले. इन्होंको पृथिवीसे

कर दोका भागदेनेसें प्रकट फल होता है९३समानकर्णोंवाले तुल्यचतुर्भुजक्षेत्रमें या आयतक्षेत्रमें भुजऔर कोटिका घातफल होताहै चतुर्भुजक्षेत्रमें और समान लंबमें भूमिऔरमुख इन्होंके योगके आधेको लंबकरके गुणा करनेसें फल होताहै ॥ ९४ ॥

अब उदाहरण कहतेहैं:—

क्षेत्रस्यपंचकृतितुल्यचतुर्भुजस्य कर्णौततश्चगणितंगणक प्रच क्ष्व ॥ तुल्यश्रुतेश्चखलुतस्य तथायतस्ययद्विस्तृती रसमिताष्टमितस्वदैर्घ्यम् ८४

प्रथमोदाहरणेन्यासः – भुजाः २५।२५।२५।२५ अत्रत्रिंशन्मिता ३० मेकांश्रुतिंप्रकल्प्य यथोक्तकरणेनजाताऽन्यश्रुतिः ४ फलंच ६०० अथवा न्यासः चतुर्दशमित्तामेकां १४ श्रुतिंप्रकल्प्योक्तवत्करणेनजाताऽन्याश्रुतिः ४८ फलंच ३३६ द्वितीयोदाहरणे ॥ न्यासः – तत्कृत्योर्योगपदंकर्णइतिजाता करणीगता श्रुतिरुभयत्रतुल्यैव १२५० गणितंच ६२५ अथायतस्य न्यासः विस्तृतिः ६ दैर्घ्यम् ८ अस्यगणितम् ॥ ४८ ॥

अर्थः– हे गणक पांचके वर्ग अर्थात् २५के समान चारोभुजाओंवाला क्षेत्रके कर्ण और गणित अर्थात् फल कहो. जिस समान चतुर्भुज क्षेत्रके २५ पचीस पचीस भुजहै और कर्ण समानहै. उस क्षेत्रका फल कहो. और जिस आयत क्षेत्रकी लंबाई आठ और चोडाई छह है. और कर्ण समानहै, उसका फल कहो.



न्यास- यहां एक कर्ण ३० माना. इसके वर्ग ९०० को ... ६५०

वे भुज २५ के वर्ग २५००मे घटा दिया तो १६०० रहे इसका मूल लेनेसें दूसरे कर्ण ४० का प्रमाण मिला. फिर अतुल्यकर्णों ३०।४० के घात १२०० में २का भाग देनेसें प्रगटफल ६०० मिला.



अब दूसरा न्यास- १४ कर्ण माना तो उसके वर्ग १९६को ~~४सें गणित भुज २५~~ के वर्ग ६२५ में घटानेसें २३०४ रहे. इसका मूल लिया तो दूसरे कर्ण ४८ का प्रमाण मिला. फिर अतुल्य कर्णों १४।४८ के घात ६७२ में २ का भाग दिया तो स्पष्टफल ३३६ मिला.

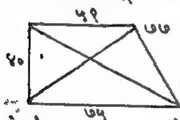


अब दूसरा न्यास- यहां भुज २५ औरकोटी२५इन्होंके वर्गोंका योग करनेसें १२५० मिले और दूसरे कर्णका भी वर्ग यही १२५० मिला इसका मूल नहीं मिलताहै. इसवास्ते कर्णांगत मूल है. इस चतुर्थभुजक्षेत्रमें तुल्यकर्ण २५।२५ है. इसवास्ते भुज २५ और कोटि २५ का घात ६२५ क्षेत्रफल मिला. अब आयत क्षेत्रका यहां भी कर्ण दोनों १०।१० समान है. इसवास्ते भुज८ और कोटि ६का घात ४८ क्षेत्रफल मिला. ॥ ८४ ॥



अब उदाहरण कहते हैं:—

अर्थ— दूसरा कर्ण लानेके अर्थ पहले कर्णको इष्ट मानै उस कर्णकरके त्रिभुज होतेहैं. उन्होंमे कर्णको भूमि माने और भुजावोंको भुजकल्पना कर लंब और आबाधा साधन करे९७ सर्व चतुर्भुज क्षेत्रोंके विषे एक दिशामें स्थित जो अबाधा उन्होंके अंतरका वर्गमें दोनो लंबोंके वर्गको युतकर उस अंकका मूल लेनेसें दूसरा कर्णका प्रमाण होताहै.॥



यहां चतुर्भुजक्षेत्रमें एक त्रिभुज क्षेत्रके भुज ६८।७५ और भूमि ७७ पूर्वकी तरह अबाधा ४५।३२ और लंब ६० मिले. दूसरे त्रिभुज क्षेत्रके भुज ५१।४० और पूर्वकी तरह भूमि ७७ अबाधा ४५।३२ और लंब २४ मिले. लब अबाधासहित क्षेत्रका स्वरूप दिखलाते हैं. एक दिशावाली दोनों अबाधा ४५।३२योंके अंतर १३को वर्ग १६९ में दोनों लंबों २४।६० के योग ८४के वर्ग ७०५६ को युत किया तो ७२२५ मिले. इसका मूल लेनेसें दूसरा कर्ण ८५ का प्रमाण मिला. ॥ ९८ ॥

अब यहां कर्णको इष्टकल्पना करनेमें विशेषोक्ती सूत्रको डेढ श्लोकसें कहतेहैं—

अत्रेष्टकर्णकल्पने विशेषोक्तिसूत्रं सार्द्धवृत्तम्.

कर्णाश्रितंस्वल्पभुजैक्यमुर्वी प्रकल्प्यतच्छेषमितौचबाहू ॥ साध्योऽवलंबोऽथतथाऽन्यकर्णः स्वोर्व्याःकथंचिच्छ्रुवणोनदीर्घः ॥ ९९ ॥ तदन्यलम्बान्नलघुस्तथेदं ज्ञात्वेष्टकर्णः सुधियाप्रकल्प्यः ॥

चतुर्भुजं हि एकांतरकोणावाक्रम्य संकोच्यमानं त्रिभुजत्वं याति. तत्रैककोणे लघ्वलघुभुजयोरैक्यं भूमिरितरौ भुजौ प्रकल्प्य साधितं सच लंबादूनः संकोच्यमानः कर्णः कथंचिदपिनस्यात् तदितरौ भूमेरधिकोनस्यादेवमुभयथापि एतदनुक्तमेपि बुद्धिमता ज्ञायते ॥

अर्थ:— कर्णके आश्रय जो अल्पभुज है इसके योगको भूमिमानकर उससें शेष दो भुज मानें. फिर उन्होंके लंब साधनकर अन्य कर्णको साधन करै. और अपनी भूमिसें किसी कालमें भी कर्ण बडा होता है. ॥ ११ ॥ वह कर्ण अन्यके लंबसें लघु नहीं होताहै. ऐसे जानकर पंडितोनें कर्ण इष्ट मानना योग्य है. चतुर्भुज क्षेत्रमें एकतर्फकी कोणोंको दबानेसें त्रिभुज क्षेत्र होता है. उस त्रिभुजके एककोणमें एक तर्फके लघुभुजोंको भूमि मानें और अन्योंको दो भुज मानें. फिर उस त्रिभुजमें पूर्वकी तरह अबाधा और लंब हुआ. भुजके अंतरका वर्गमें लंबका वर्ग युत करनेसें जो अंक मिले, उसका मूल कर्ण होता है. ये मैनें नहीं कहा तोभी बुद्धिमाननें जानना योग्य है.

पूर्व कहा हुआ क्षेत्र लिखते हैं:— न्यासः — यहां जिस कर्णको कल्पना करते है उसके एक तरहके भुजो ६८।७५ का योग १४३ ये है. और दूसरे तर्फके भुज ४०।५१ का योग ९१ येहै. तो यहां लघुभुज ४०।५१ का योग ९१ को भूमि माननेसें त्रिभुजका स्वरूप हुआ. जैसे—

दूसरा त्रिभुजको दिखाते हैं:— जो इष्ट कर्ण है उसके दोनो तरफ दो दो भुज है. उन्होंमें एक तर्फके भुजा ६८।५१ का

योग ११९ येहै. और दूसरेतर्फके भुजों ७५।४० का योग ११५ येहै इन्होंमें लघुयोग ११५ है. इसको भूमिमाना फिर शेष भुजमानकर त्रिभुज क्षेत्र बनावे. यहां भुज ६८ है. इन्होंके योग ११९ को इन्होंके अंतर १७ सें गुण दिया तो २०२३ हुवे इसमें भूमि ११५ का भाग दिया तो $\frac{२०२३}{११५}$ हुवे. फिर भूमीको दो ठिकाने लिखकर समच्छेद करके इसमें हीनयुत करनेसें $\frac{१५२४५८}{११५}$, $\frac{११२०२}{११५}$ मिले. इन्होंका आधा किया तो अबाधा $\frac{७६२४}{११५}$, $\frac{५६०१}{११५}$ मिली. बडी बडे भुजकी और छोटी अबाधा छोटी अबाधा छोटे भुजकी मिली. अबाधा $\frac{७४३४}{११५}$ के वर्ग $\frac{५८१२५३७६}{१३२२५}$ में इसी अबाधाके भुज ६८ के वर्ग ४६२४ को समच्छेद करके युत किया तो $\frac{३०२७०२४}{१३२२५}$ हुवे. इसका मूल नहीं मिलता इसवास्ते ये लंबका वर्गहै. दूसरी तर्फसें भी इसी रीतिसें यही लंबका वर्ग मिलताहै.





$\frac{१००२००१}{४०२९०२५}$
१३२२५

$\frac{३०२७०२४}{१३२२५}$

एकतर्फकी अबाधा $\frac{७६२४}{११५}$ में इसी अबाधाके तर्फका भूमिमें गयाहुआ भुजा ७५ को समच्छेद करके घटाया तो $\frac{१००१}{११५}$ मिले. वह दोनों तरफसें समान मिलताहै. इसके वर्गमें युत किया तो हुवे. इसका मूलकरणी है इसवास्ते यहदूसरे कर्णका वर्ग है. आसन्नमूल तो मिलसक्ताहै. इसवास्ते पूर्व कहीहुई रीतको कहतेहैं:— अंश ४०२९०२५ और हर १३२२५ इन्होंका घात करनेसें ५३२८३८५५६२५ हुवे. फिर इसको इष्ट १०० के वर्ग १०००० करके गुण दियातो ५३२८३८५५६२५०००० हुवे. इसका मूल लेनेसें—

२३०८३२९६ मिले. इसमें इष्ट और १३२२५ के घातका भाग लेनेसें १७ $\frac{६००७९६}{१३२२५००}$ मिले. यह कर्णके समीपका अंकहै. ऐसे दूसरा कर्ण लाना योग्य है. इस कर्णको वढानेसें चतुर्भुजकाभी रूप हो सकता है. ॥ ९९ ॥

विषमचतुर्भुजका फलके लियें करणसूत्रको आधा छंदसें कहतेहैं:-

विषमचतुर्भुजफलानयनाय करणसूत्रं वृत्तार्द्धम्.
त्र्यस्रेतु कर्णोभयतः स्थितेये तयोः फलैक्यंफल-
मत्र नूनम् ॥ १०० ॥

अनंतरोक्तक्षेत्रांतस्त्र्यस्रयोः फले ९२४ । २३१० अनयोरैक्यं २२३४ तस्य फलम् ।

अर्थः- विषमचतुर्भुजक्षेत्रमें कर्णोंके दोनों तर्फ दो भुज हैं. उन्होंके फलोंका योग विषमचतुर्भुजमें फल कहा है. जैसे- पहले कहाहुआ विषमचतुर्भुजमें ७७ माना है. वह कर्णके दोनों तर्फ भुजोंमें एक लंब २४ दूसरा लंब ६० हैं. इन्होंको पृथ्वी ७७ के आधे $\frac{७७}{२}$ सें गुण दियातो १८४८ । ४६२० हुवे. इसमें हर २ का भाग देनेसें फल ९२४ । २३१० मिले. इन्होंका योग ३२७४ संपूर्ण विषम चतुर्भुजका फल हुआ. ॥ १०० ॥

अथ समान लंबक्षेत्रके अबाधाआदि जाननेके लियें करण सूत्रको दो छंदोंसें कहतेहैं:-

समानलंबाबाधादिज्ञानाय करणसूत्रं वृत्तद्वयमाह ॥
समानलंबस्य चतुर्भुजस्य मुखोनभूमिं परिकल्प्यभूमिं॥
भुजौ भुजौ त्र्यस्रवदेवसाध्येतस्याबधेलंबमितिस्ततश्च १०१
आबाधयोनाचतुरस्रभूमिस्तल्लंबवर्गैक्यपदंश्रुतिःस्यात् ॥

समानलंबेलघुदोःकुयोगान्मुखान्यदोः संयुतिरल्पिकास्यात् ॥१०२॥

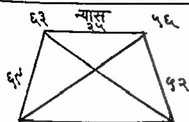
अर्थ- समानलंब चतुर्भुज क्षेत्रके मुखको पृथिवीमे ऊनकर उसको पृथ्वीमें कल्पना करै और भुजोंको भुज कल्पना करै. और त्रिभुजकी तरह दोनों अबाधा और कर्णके मानको साधन करे. ॥ १०१ ॥ अबाधाकरके ऊन जो चतुर्भुज क्षेत्रकी पृथ्वी है उसको लंबसें शोधकर फिरउसको योगका मूललेनेसें कर्ण होता- है और समानलंब चतुर्भुज क्षेत्रमें लघुभुज और पृथिवीके योगसे मुख और दूसरा भुजका योग अल्प होताहै. ॥१०२॥

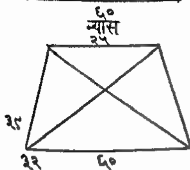
अब उदाहरण कहतेहैं-

द्विपंचाशन्मितत्र्येकचत्वारिंशन्मितौ भुजौ ॥
मुखंतु पंचविंशत्यातुल्यंषष्ट्यामहीकिल ॥८७॥
अतुल्यलंबकं क्षेत्रमिदंपूर्वैरुदाहृतम् ॥
षट्पंचाशत्रिषष्टिश्च नियतेकर्णयोर्मिती ॥
कर्णौतत्राउपरौब्रूहि समलंबश्च तच्छ्रुती॥८८॥

न्यासः - अत्र बृहत्कर्ण त्रिषष्टिमितं प्रकल्प्य ज्ञातः प्राग्वदन्यः कर्णः ५६ अथ षट्पंचाशत्स्थाने द्वात्रिंशन्मितकर्णं ३२ प्रकल्प्य प्राग्वत्साध्यमानेकर्णौ जातंकरणीखंडद्वयम् ६२१-२७०० अनयोर्मूलयो २४ $\frac{३३}{५०}$ ५१ $\frac{३५}{५०}$ रैक्यं द्वितीयः कर्णः ७६ $\frac{३३}{५०}$

अर्थ- जिस क्षेत्रमे एकभुज ५२ है और दूसरा क्षेत्र ३९ है और मुख २५ है और पृथिवी ६० है ॥८७॥ उसमें एक कर्ण ५६ दूसरा ६३ ऐसा अतुल्य लंबवालाक्षेत्र पहले आचार्योंनें कहाहै और भास्कराचार्य इन्हकर्णोंसें औरभी कर्ण बतावते हैं उसक्षेत्रमें अन्यदो कर्ण और समानलंबक हो ॥ ८८ ॥





यहां वडा कर्ण ६३ अन्य कर्ण ५६ दूसरा कर्ण ६३ मानकर पहले की तरह इष्टलानेसें ५६ कर्ण मिला. अब ५६ के स्थानमें ३२ कर्ण कल्पित किया तो अबाधा आदि लानेकी रीति दोनो भुज २५ - ३९ का योग ६४ इन्होंके अंतर १४ सें गुणदिया तो ८९६ हुवे इस में पृथिवी ३२ का भाग दिया तो २८ मिले. इसको पृथिवी ३२ में एकस्थानविषें घटाया और एक स्थानविषें जोडा तो ४।३० हुवे. इन्होंके आधा करनेसें एक अबाधा २ और दूसरी अबाधा ३० मिली. ऐसेंही दूसरी तर्फकी अबाधा लाये तो, २-३० मिली. अपने तर्फकी अबाधा २ के वर्ग ४ को भुज २५ के वर्ग ६२५ में ऊन किया तो ६२१ हुवे. इसरीतिसें दूसरी तर्फका लायेतो लंबके वर्गका मान २७०० मिला. ये दोनो अंक अकरणी हैं. अर्थात् इन्होंका मूल नहीं मिलता इसवास्ते आसन्न मूल लेते हैं. जैसे लंबके वर्ग २१ को कर्ण २५ के वर्ग ६२५ गुणदिया तो ३८८१ २५ हुवे. इसका मूल लिया तो ६२३ मिले. इसमें इष्ट कर्ण २५ का भाग देनेसें २४ मिले. इसरीतिसें २७०० का आसन्नमूल लिया तो लंबका $\frac{२३}{२५}$ मान $\frac{५३}{२४}$ $\frac{}{२५}$ मिला. इन्होंका योग करनेसें दूसरे कर्णका मान $\frac{७६}{२२}$ $\frac{}{२५}$ मिला.

न्यास- अथ तदेव क्षेत्रं पेत्सु मत्स्यम्-

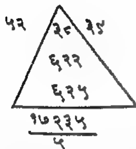
तदा मुखोन भूमिं परिकल्प्य भूमिमितिज्ञानार्थं न्यस्तं

कल्पितं अत्राबाधे आते ३/५ १७२/५ लंबश्च करणीगतो जातः ३८०१५/२५ आसन्नमूलकरणेन जातः ३८ ५२२/५२५ अयं तत्र चतुर्भुजे समलंब. लब्धो बाधोनितभूमेः समलंबस्य-चवर्गयोग. ५०-४९ अयं कर्णवर्ग एवं बृहदाबाधातो द्वितीयकर्णवर्गः २१७६ अनयोरासन्नमूलकरणेनजातौ कर्णौ ७१ १/२० १३/२० एवंचतुरस्रे तेष्वेव बाहुष्वन्यौ कर्णौ बहुधा भवतः एवमनियतत्वेपि नियतावेव कर्णावानीतौ . ब्रह्मगुप्ताद्यैस्तदानयनं यथा कर्णाश्रित भुजघातैक्यमुभयथा अन्योन्यभाजितं गणयेत् । योगेन भुजप्रतिभुजवधयोः कर्णौ पदेविषमे ॥ कर्णाश्रित भुजघातेति एकवारमनयो २५।३९घातः ९७५ तथा ५२।६० अनयोर्घातः ३१२० घातयोर्द्वयोरैक्यम् ४०९५ तथा द्वितीयवारं ३९।६० अनयोर्घाते जातं १३०० तथा द्वितीयवारं ३९-६० अनयोर्घाते २३४० घातयो रैक्यं ३६४० एतदैक्यं भुजप्रति भुजः ५२-३९ घातः २०२८ पश्चात् २५-६० अनयोर्वधः १५०० तयोरैक्यं ३५२८ अनेनैक्येन ३६४० गणितंजातं पूर्वैक्यं १२८४ १९२० प्रथमकर्णाश्रित भुजघातैक्येन ४०९५ भक्तं लब्धं ३११६ अस्यमूलं ५६ एक कर्णौस्तथा द्वितीयकर्णार्थं प्रथमकर्णाश्रित भुजघातैक्यं ४०४५ भुजप्रतिभुज ३५२८ वधयोगगुणितं जातं १४४४७१६० अन्यकर्णाश्रितघातैक्येन ३६४० भक्तं लब्धं ३९-६९ अस्यमूलं ६३ द्वितीयः कर्णः अस्मिन्विषये क्षेत्रकर्णसाधनमस्यकर्णानियनस्य प्रक्रियागौरवम् ।

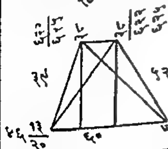
अर्थ- अब इसी क्षेत्रको समलब करके लिखते हैं:—— मुख २५ को भूमि ६० में ऊन करनेसे ३५ रहे. इसको भूमि माने और भुजोंको ५२-३९ भुज माने. ऐसे करनेसे त्रिभुज होताहै. जैसे- यहांभी पूर्वकी तरह अबाधा जैसे भुज ५२।३९ के योग९१

के अंतरसें गुणाकर दिया तो ११८३ हुवे इसमें भूमि ३५ का भाग दिया चाहतेहैं. इसवास्ते इन्होंमें ७ का अपवर्तन देनेसें ११८३/३५ १६९ मिले. इन्होंको भूमि ३५ में एकस्थानमें समच्छेद करके जोडा और एकस्थानमें हीनकिया तो ३४४१/५ ६/५ मिले. फिर इन्होका आधा करनेसें अबाधा १७२/५ ३/५ मिली अपनी तर्फकी अबाधा ३/५ के वर्ग ९/२५ में हीन कियातो ३८० १६ हुवे इसका मूल नहीं मिलता इसवास्ते इसका आसन्नमूल लियातो ६३/३६ मिले. यह समलंबकाप्रमाण है.

न्यास

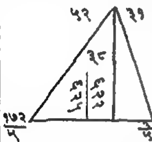


छोटी अबाधा ३/५ को भूमि ६० में समच्छेद करके ऊन करनेसें हुवे २९७/५ इसके वर्ग ८८२०९/२५ में लंबका वर्ग ३८०१६/२५ युत किया तो १२६२२५/२५ हुवे. इसमें हर २५ का भाग दियातो ५०४९ मिले. इसका मूल नही मिलताहै. इसवास्ते आसन्नमूल लिया तो ७१ १/२० मिले. यह एककर्णका मान मिला. ऐसेही दूसरी तर्फकी अबाधा १७२/५ को समच्छेद करके भूमि ६० में लंबके वर्ग— ३८०१६/२५ को जोडनेसें ५४४००/२५ हुवे. इसमें हर २५ का भाग देनेसें २७६ मिले. इसकाभी मूल नहीं मिलता इसवास्ते आसन्नमूल लियातो ४६ १३/२० मिले. यह दूसरे कर्णका मान है. उसका स्वरूप यहहै. इसीप्रकार विषमचतुर्भुज क्षेत्रमें उन्ही भुजावोंके विषे और भी कर्ण बहुतप्रकारके होनेहैं. इसीप्रकार अनियत क्षेत्रमेंभी ब्रह्मगुप्त आदि आचार्य जो नियतकर्ण

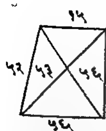


लावेहे. उसीरीतिको लिखतेहैं:—

विषमचतुर्भुजक्षेत्रमें कर्णोंके आश्रय जो भुज हैं उन्होका योग करे और उन्होको आपसमें गुणाकरे. फिर भुज प्रति भुज अर्थात् भुजके सन्मुख जो भुज है उन दोनोंके घातका योग करके भाग देवै. फिर भाग देनें सें जो अंक मिले. उसका मूल लेनेसें कर्णोंका मान मिलता है. यहां दो त्रिभुजकल्पना किये एक त्रिभुजके भुजा २५।३९ का घात ९७५ फिर दूसरे त्रिभुजके भुजो ५२।६० का घात ३१२ इन दोनों घातोंका योग किया तो ४०९५ हुवे. तैसेही



दूसरीवार एक त्रिभुजके भुजों २५।५२ का घात १३०० तैसेही दूसरे त्रिभुजके भुजों ३९।६० का घात २३४० दोनों घातोंका योग किया तो ३६४० हुवे. इन्होंको जूदा लिखा ४०९५।३६४० फिर भूमि ६० और मुख २५ इन्होंका घात करनेसें १५०० हुवे. फिर दोनों भुजों ५२।३९ का घात करनेसें २०२८ हुवे. फिर दोनों घातोंका योग किया तो ३५२८ हुवे. इस योग करके पहले योग ३६४० को गुण दिया तो १२८४१९२० हुवे. इसमें पहले कर्ण के आश्रय जो भुज है उन्होंके घातके योग ४०९५ का भाग देनेसें ३१३६ मिले इसका मूल लिया तो पहले कर्णका प्रमाण ५६ मिला. तैसेही दूसरे कर्णके लानेके अर्थ यह पहले कर्णके आश्रय जो भुज हैं उन्होके घातके योग ४०९५ को भुजके सन्मुख जो भुज है उन्होंके घातके योग ३५२८ सें गुण दिया तो १४४४७१६० हुवे. इसमें अन्य कर्णके आश्रय जो भुज है उन्होंके घातके योग ३६४० का भाग देनें सें ३९६९ मिले. इसका मूल लेनेंसें दूसरे



कर्णका प्रमाण ६३ मिला. इस क्रियाके करनेमें बडा गौरव है.

इसवास्ते अब लघुप्रक्रियासें दो छंदों करिकै कहतेहैं:——

लघुप्रक्रियादर्शनद्वारेणाह ॥ अभीष्टजात्यद्वयबाहुकोट्यः परस्परं कर्णहता भुजाइति ॥ चतुर्भुजंयद्विषमंप्रकल्पितं श्रुतीतु तत्रत्रिभुजद्वयात्ततः ॥ १०३ ॥ बाह्वोर्वधः कोटिवधेनयुक्स्यादेकाश्रुतिः कोटिभुजावधैस्यम् ॥ अन्यालघौसत्यपिसाधनेऽस्मिन्पूर्वैः कृतं यद्गुरुतत्रविद्मः ॥ १०४ ॥

जात्यक्षेत्रद्वयम्। एतयोरित्तरेतरकर्णहता भुजाः कोटयः भुजाइति कृते जातं २५।६०।५२।३९ तेषां महती भूर्लघुमुख मितरौ बाहू इति प्रकल्प्य क्षेत्रदर्शनं इमौ कर्णौ महत्ताऽऽयासेनानी ६३।५६ अस्यैवजात्यद्वयस्योत्तरोत्तर भुजकोट्यो र्घातौ जातौ ३६।२० अनयोरैक्यमेकः कर्णः ५६ बाह्वोः ३।५ कोट्योश्च ४।१२ घातौ १५।४८ अनयोरैक्यमन्यः कर्णः ६३ एवंश्रुती स्यातां । एवं सुखेन जाते अथ यदि पार्श्वभुजयोर्व्यत्ययं कृत्वा न्यस्तं क्षेत्रम् न्यासः । तदा जात्यद्वयकर्णयोर्वधः ६५ द्वितीयकर्णः ॥

अर्थ.– जिस विषमचतुर्भुजमें कर्ण लेना हो उस क्षेत्रसें दो जात्य त्रिभुज बनावे. फिर एक जात्यत्रिभुजसें दूसरे जात्यत्रिभुजके कर्णको गुणनेसें जो अंक मिले, वह विषमचतुर्भुजका एक भुजहै. फिर दूसरे त्रिभुजके भुजसे पहले त्रिभुजके कर्णको गुणा करनेसें जो अंक मिले वह विषमका दूसरा भुज है. फिर

अब संधि आदिके लानेके अर्थ करणसूत्रको एक छंदकर-
के कहतेहैं:-

अथसंध्याद्यानयनाय करणसूत्रं वृत्तद्वयम् ॥
लंबतदाश्रितबाह्वोर्मध्यं संध्याख्यमस्यलंबस्य ॥
संध्यूनाभूः पीठं सोध्यं यस्याधरं खंडम् ॥ १०५ ॥
संधिर्द्विःस्थःपरलम्बश्रवणहतःपरस्यपीठेन ॥
भक्तोलंबश्रुत्योर्योगात्स्यात्तामधःखण्डे ॥ १०६ ॥

लम्बः १८९ तदाश्रितभुजः १९५ अनयोर्मध्ये यल्लंबलंबा-
श्रित बाहुवर्गे स्यादिनागताबाधासंधिसंज्ञा ४८ तदूनितभूरिति
द्वितीयाबाधासापीठसंज्ञा २५२ एवंद्वितीयलंबः २२४ तदाश्रित
भुजः २६० पूर्ववत्संधि १३२ पीठम् १६८ अथाद्यलंबस्याद्यः१८९
खंडंसाध्यं अस्यसंधिः ४८ द्विस्थः ४८ परलबेन २२४ श्रवणे-
नच २८० पृथग्गुणितः १०७५२ । १३४४० परस्यपीठेन १६८ भक्तो
लब्धं लम्बाधः खंडम् ६४ श्रवणाधः खंडंच ८० एवं द्वितीय लंब-
स्य २२४ संधिः १३२ परलंबेन १८९ कर्णेनच ३१५ पृथग्गुणितः
परस्यपीठेन २५२ भक्तो लब्धंलम्बाधः खंडं ९९ श्रवणाधः खंडं
च १६५.

अर्थ- लंब और उसके आश्रयभुज इन्होंके वर्गका अंतर
कर उसके मूल लंब और भुज इन्होंके मध्यको भूमिहै. यही स-
न्धि होता है. भूमिमें संधिको ऊन करनेसें पीठ होता है ॥ १०५
और संधिको दोस्थानमें कर्णसें गुणे फिर इसमें परके पीठका
भाग देनेसें नीचेके खडके कोटीकर्ण मिलतेहैं ॥ १०६ ॥

अब उदाहरण कहतेहैं:— लंब १८९ के वर्ग ३५७२१ को उ-
सके आश्रय जो भुज १९५ उसके वर्ग ३८०२५ में घटानेसे २३०

हुवे. फिर इसका मूल लिया तो ४८ संधि मिला भूमि ३०० में संधि ४८ को घटादिया तो २५२ पीठ मिला. ऐसेही दूसरे तर्फके लंब २२४ के वर्ग ५०१७६ को उसके आश्रय जो भुज २६० उसके वर्ग ६७६०० में घटानेसे १७४२४ हुवे. इसका मूल लेनेसें दूसरी तरफकी १३२ संधि मिली. इसको भूमि ३०० मे घटानेसे १६८ यह दूसरी तर्फकी संधीकी पीठ मिली. आदिलंबकी संधि ४८ को दो स्थानमे रकखा वा एक स्थानमें संधि ४८ को परके लंब २२४ करके गुणा तो १०७५२ हुवे. फिर दूसरे स्थानमे संधि ४८ को कर्ण २८० सें गुणादिया तो १३४४० हुवे. इन्होमें क्रमसें परका पीठ १६८ का भाग दिया तो लंबके नीचेके खंड ६४ और कर्णके नीचेके खंड ८० मिले. ऐसेही दूसरे तर्फके लंब २२४ की संधि १३२ को दो स्थानमें रकखा. एक स्थानमें संधि १३२ को ३३५ कर्णसे गुणदिया तो ४१५८० हुवे. इन्होंमें क्रमसें परपीठ २५२ का भाग दिया तो लंबके नीचेके ९९ खंड और कर्णके नीचेके १६५ खंड मिले.

अब कर्णोंके योगसें नीचेका लंबको जाननेके अर्थ सूत्रको एक छंद करके कहते हैं—

अथ कर्णयोर्योगादधोलंबज्ञानार्थं सूत्रं वृत्तम्.
लंबौ भूघ्नौ निजनिज पीठविभक्तौ च वंशौ स्तः ॥
ताभ्यां प्राग्वच्छ्रुत्योर्योगाल्लम्बः कुखंडे च ॥ १०७॥

लंबौ १८९ - २२४ भू ३०० घ्नौ जातौ ५६७०० । ६७२०० स्वस्वपीठाभ्या २५२ । १६८ भक्तौ एकमत्रलब्धौ वंशौ २२५ । ४०० आभ्यामन्योऽन्यमूलाग्रसूत्रयोगादित्यादि करणेन लब्धः कर्णयोगादधो लम्बः १४४ भूखंडे च १०८ । १९२

अर्थ- भूमिसें लंबोंको जुदाजुदा गुणाकर अपने अपनें पीठका भाग देनेसें वंश होतेहैं. और पूर्वकी तरह आपसमें वंशोंके घातकर वंशोंके योगका भाग देनेसें नीचेका लंब और आबाधा मिलतेहैं. ॥१०७॥ जैसे— पहले लंब १८९ को भूमि ३०० सें गुणा तो ५६७०० हुवे. फिर दूसरे लंब २२४ को भूमि ३०० से गुणादियातो ६७२०० हुवे. फिर इन्होमें क्रमसें अपनी अपनी पीठों २५२।१६८ का भाग दियातो दोनो वंशोंकी सख्या २२५-४०० मिली. फिर इन्होंके घात ९०००० में वंशोके योग ६२५ का भाग दिया तो लम्ब १४४ और अबाधा १०८ ।१९२ मिली.

अब सूचीके अबाधा लंब और भुज इन्होंको जाननेके अर्थ सूत्रको तीन छंदकरके कहतेहैं:—

अथसूच्याबाधालम्बभुजज्ञानार्थं सूत्रं वृत्तत्रयं
लंबहतौनिजलब्धिः परलंबगुणः समाह्वयोंऽशोयः॥
समपरसंध्योरैक्यंहारस्तेनोद्धृतौ तौच ॥ १०८॥
समपरसंधी भूघ्नौ सूच्याबाधेपृथक्स्याताम् ॥
हारहृतःपरलंबः सूचीलम्बो भवेद्भूघ्नः ॥ १०९ ॥
सूचीलम्बघ्नभुजौनिजनिजलंबोद्धृतौभुजौसूच्याः॥
एवंक्षेत्रक्षोदः प्राज्ञैस्त्रैराशिकात्क्रियते ॥ ११०॥

अत्र किलाऽयंलंबः २२५ अस्यसंधिः १३२ अयं परलंबेन १८९ गुणितो २२४ अनेन भक्तो जातः समाह्वयः ८९१/८ अस्यपरसंधेश्च ४८ योगोहारः १२७५/८ अनेन भूघ्नः ३०० समः २६७३००/८ परसंधिश्च १४४००/१ भक्तोजाते सूच्याबाधे ३५६४/१७, १५३६/१७ एवं द्वितीय समाह्वयः १५१२/८

अर्थ:— अपनीसधीको अन्यके लबसें गुणाकर अपने

भाग देनेसें सम कहाता है. ॥१०८॥ और अन्यकी संधि इन्होंका योग हार होता है. सम और अन्यकी संधि इन्होंको भूमिसें गुणाकरे. उसमें अपने अपने हारका भाग देनेसें सूचीके जुदाजुदा अबाधा होतेहैं. अन्यके लंबको भूमिसें गुणाकर हारका भाग देनेसें सूचीका लंब होता है. ॥१०९॥ सूचीके लंबोंसें गुणे हुवे जो भुजहैं उन्होंमें अपनें अपनें लंबोंका भाग देनेसें सूचीके भुज होतेहैं. ऐसे क्षेत्रका २ क्षोद है वह त्रैराशिकसें पंडितोंने जानना योग्यहै. ॥११०॥ जैसे इस लंब २२४ की संधि १३२को अन्यके लंब १८६ सें गुणादिया तो २४९४८ हुवे. इसमें अपने लंब २२४ का भाग दिया तो $\frac{२४९४८}{२२४}$ हुवे. इसमें २८का अपवर्तन देनेसें समका प्रमाण $\frac{८९१}{८}$ मिला. इसमें अन्यकी संधि ४८ को समच्छेद करके युत किया तो हार $\frac{१२७५}{८}$ मिला. सम $\frac{८९१}{८}$ को भूमि ३०० सें गुणा किया तो $\frac{२६७३००}{८}$ हुवे. इसमें अपने हार $\frac{१२७५}{८}$ का भाग देनेसें $\frac{२६७३००}{१२७५}$ हुवे. इसमें ७५ का अपवर्तन दियातो जिधरका समथा उधरकी अवाधा $\frac{३५६४}{१७}$ मिली. फिर दूसरीतर्फकी संधि ४८को भूमि३००सें गुणदिया तो १४४०० हुआ. इसमें पहले हार $\frac{१२७५}{८}$ का भाग दिया तो $\frac{११५२००}{१२७५}$ हुवे. इन्होंमें ७५ का अपवर्तन दियातो सूचीकी दूसरी अबाधा $\frac{१५३६}{१७}$ मिली. ऐसेही दूसरी संधिके सम और हार इन्होंसें अबाधा लावेतो यही मिलेगा. जैसे इस १८९ लंबकी संधि ४८को अन्यका लंब २२४ सें गुण दिया तो १०७५२ हुवे. इसमें अपने लंब १८९ का भाग दिया तो $\frac{१०७५२}{१८९}$ हुवे. इन्होंमें २१का अपवर्तन दियातो समका प्रमाण $\frac{५१२}{९}$ मिला.

द्वितीयोहारः $\frac{१७००}{९}$ अनेनभूघ्नः स्वीयः समः $\frac{१५३६००}{९}$

चक्ष्व ॥ द्वाविंशति २२ र्यत्परिधिप्रमाणं तद्व्यास
संख्यांच सखेविनिंत्य ॥ ९१ ॥

न्यासः व्यासमानं ७ लब्धं परिधिमानं २१ - $\frac{१२}{१२}\frac{३९}{५०}$ स्थूलो वा परिधिर्लब्धः २२ अथवा परिधितो व्यासानयनार्थे- न्यासः गुणहरविपर्ययेण व्यासमानं सूक्ष्मं ७ $\frac{११}{३९२७}$ स्थूलं लब्धः ७.

अर्थ- जिस गोलमें व्यासका मान ७ है. उस गोलमें परिधीका मान कहो. हे सखे जिस गोलमें २२ परिधि है. उसमें व्यासका मान कहो ॥ ९१ ॥ इष्टव्यास ७ को ३९२७ सें गुणा तो २७४८९ हुवे. इसमें १२५० का भाग दियातो २१ यह सूक्ष्मपरिधि $\frac{१३३९}{१२५०}$ मिला. अथवा उसी व्यासको २२ सें गुणा किया तो १५४ हुवे. इसमें ७ का भाग दियातो २२ स्थूल परिधि मिली. अब स्थूल और सूक्ष्म व्यासकी रीति स्थूल और सूक्ष्मजो परिधिकी रीति वह कहआये है. उसी क्रियाको उलटा करनेसें स्थूल सूक्ष्म फल मिलताहै. जैसे परिधि २२ को १२५० सें गुणदिया तो २७५०० हुवे. इसमें $\frac{३९२७}{}$ का भाग देनेसें सूक्ष्मव्यासका मान ७ $\frac{११}{३९२७}$ मिला. अथवा परिधि २२ को ७ सें गुणा तो १५४ मिले. इसमें २२ का भाग देनेसें स्थूल व्यास ७ मिला.

न्या. ७

न्या. २२

अब वृत्तदोगोलोंमें फलको लानेके अर्थ करणसूत्रको एक छंद करके कहतेहैं-

वृत्तगोलयोः फलानयने करणसूत्रं वृत्तम् ॥ वृत्तक्षेत्रे परिधिगुणितव्यासपादः फलंतत्क्षुण्णंवेदैरुपरिपरितः कन्दुकस्यैवजालम् ॥ गोलस्यैवं

तदपिचफलंपृष्ठजं व्यासनिघ्नं षड्भिर्भक्तं भवतिनियतंगोलगर्भे घनाख्यम् ॥११२॥

अर्थ- वृत्तक्षेत्रमें व्यासकी चोथाईको परिधीसे गुणनेसें फल होताहै. उसको चार गुणा करनेसें गोलके ऊपरका गेदका जालके समान फल होताहै. फिर उसको व्याससे गुणाकर छहका भाग देनेसे गोलके गर्भमे घननामवाला नियत फल होताहै ॥११२॥

अब उदाहरण कहतेहैं:-

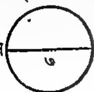
यद्व्यासस्तुरगैर्मितः किलफलं क्षेत्रेसमे तत्रकिं व्यासः सप्तमितश्चयस्य सुमते गोलस्यतस्यापिकिम् ॥ पृष्ठेकंदुकजालसन्निभ फलं गोलस्य तस्यापिकिं मध्येब्रूहि घनंफलंचविमलां चेद्वेत्सि लीलावतीम् ॥ ९२॥

वृत्तक्षेत्रफलदर्शनायन्यासः व्यासः ७ परिधि २१ $\frac{१२३९}{१२५०}$ क्षेत्रफलं ३८ $\frac{२४३३}{५०००}$

गोलपृष्ठदर्शनायन्यासः व्यासः ७ गोलपृष्ठफल १५३ $\frac{११७३}{१२५०}$

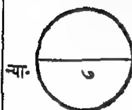
गोलांतर धनफलदर्शनाय न्यासः व्यासः ७ गोलस्यांतर्गत धनफलम् १७९ $\frac{१४८१}{२५००}$

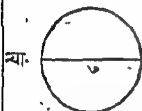
अर्थः- जिसवृत्तक्षेत्रमें व्यास ७ है उसमे फल क्या होगा? सो कहो. हे सुमते जिस गोलमें सात व्यासहै उसके ऊपर गेदके जालकी तरह जो फलतेहैं उस फलको कहो. जो तुम लीलावतीको जानतेहो तो उसी वृत्तके भीतरका घनफल कहो ॥९२॥



अब समानवृत्तक्षेत्रके फलको दिखानेके अर्थ इसवृत्तमे ७ व्यासहै इसमे पहलेकी तरह परिधि २१ $\frac{१२३९}{१२५०}$ मिली. और इसके गुणित अंक २७४९

को व्यासकी चौथाई $\frac{७}{४}$ सें गुणा करनेसें $\frac{१९२४२३}{५०००}$ हुवे. इसमें हर ५०००का भाग दिया तो समान वृत्तका क्षेत्रफल ३८$\frac{२४२३}{५०००}$ मिला. अब गोलके ऊपरका फल लानेके अर्थ न्यास-७ व्याससें जो पहली क्रिया करनेसें जो वृत्तक्षेत्रका फल मिला है उससें ४-गुणाकरनेसें गेंदके जालके समान गोलके ऊपरका फल १५३ $\frac{११७३}{१२५०}$ मिला. अब गोलके भीतरके घनफल लानेके अर्थ व्यास ७ सें पहली क्रिया करनेसें गेंदको जालके समान गोलके ऊपर जो फल है उसको ७ व्याससें गुणा करनेसें जो अंक मिले. उसमें ६ का भाग देनेसें गोलके भीतरका घनफल १७९ $\frac{१४६७}{२५००}$ मिला.





अथ प्रकारांतर अर्थात् अन्य प्रकारसें उनवृत्तक्षेत्रोंके फलको लानेके अर्थ करणसूत्रको डेढ छंद करके कहते हैं:-

अथ प्रकारांतरेण तत्फलानयने करणसूत्रं सार्द्ध-
२। वृत्तं ॥ व्यासस्यवर्गे भनवाग्निनिघ्ने सूक्ष्मं फलं पं-
चसहस्त्रभक्ते ॥ रुद्राहते शक्रहृते ऽथवा स्या
त्स्थूलं फलं तद्व्यवहारयोग्यम् ॥११२॥ घनीकृ-
तव्यासदलं निजैकविंशांशयुग्गोलघनं फलं स्यात् ॥

अर्थः- व्यासके वर्गके ३९२७ सें गुणा करनेसें जो अंक मिले उसमें पांचहजारका भाग देनेसें सूक्ष्म फल होता है. अथवा व्यासके वर्गको ग्यारहसें गुणाकरनेसें जो अंक मिले, उसमें चौदहका भाग देनेसें व्यवहारके योग्य स्थूल फल मिलता है. ११२

घन कियाहुआ व्यासके आधेमें अपना इक्कीसवा भागयुत

करनेसें गोलमें घनफल होताहै. उदाहरण कहतेहैं:—

व्यास ७ के वर्ग ४९ को ३९२७ गुणा तो १९२४२३ हुवे इसमें ५००० का भाग देनेसें समानवृत्तका सूक्ष्मफल ३८ $\frac{३४२३}{५०००}$ मिला. अथवा व्यास ७ के वर्ग ४९ को ११ सें गुणा तो ५३९ हुवे. इसमें १४ का भाग देनेसें वृत्तक्षेत्रमें स्थूलफल ३८ $\frac{१}{२}$ मिला. व्यास ७ के घन ३४३ को आधा करनेसें $\frac{३४३}{२}$ हुवे. इसमें अपना इक्कीसमा भाग $\frac{३४३}{४२}$ युत किया तो $\frac{७५४६}{४२}$ हुवे. इसमें अपने हरका ४२ भाग देनेसे वृत्त गोलमें स्थूल घनफल १७९ $\frac{२}{३}$ मिला.

अब शर और जीवाके लानेके अर्थ करणसूत्रको डेढ छंदकरके कहतेहैं:—.

शरजीवानयनाय करणसूत्रं सार्द्धं वृत्तम् ॥
ज्याव्यासयोगान्तरघातमूलं व्यासस्तदूनो दलितः
शरः स्यात् ॥ ११४ ॥ व्यासाच्छरोनाच्छरसंगुणाच्च ॥ मूलं द्विनिघ्नं भवतीहजीवा ॥ जीवार्द्धवर्गे
शरभक्तयुक्ते व्यासप्रमाणं भवदंतिवृत्ते ॥ ११५ ॥

अर्थः जीवा और व्यासके योगको इन्होंके अंतरसें गुणाकरै. फिर इसका मूल लेनेसें जो अंक मिले उसमें व्यासको ऊन करै. फिर उसका आधा करनेसें शर होताहै ॥ ११४ ॥ इस वृत्त गोलमें व्यासको शरसें ऊन करै. फिर उसको शरसें गुणा करै. फिर उसका मूल लेनेसें जो अंक मिले उसको दूना करनेसें जीवा होतीहै. जीवाके आधेके वर्गमें शरका भाग देवै फिर उसमें शरको युत करनेसें व्यास होताहै. ॥ ११५ ॥

अब उदाहरण कहतेहैं:—

दशविस्तृतिवृत्तांतर्यत्रज्यापण्मिता सखे! ॥

तत्रेषुवदबाणाज्ज्यांज्याबाणाभ्यांचवित्तृतिम् ९३

न्यास -व्यास॰ १० ज्या ६ योग १६ अंतर ४ घातः ६४ मूलं ८ एतदूनोव्यास. २ दलित. १ जात. शरः १ व्यासात् १० शरोनात् ९ शर १ सगुणात् ९ मूल ३ द्विनिघ्न जाता जीवा ६ ई ३ वर्गे ९ शर १ भक्ते ९ शर १ युक्तो जातो व्यास. १०

अर्थ- जिसवृत्तके भीतर १० व्यास है और ६ शर उसमें बाण कहो. बाणसे जीवा कहो. और जीवा और बाणसे व्यासका मान कहो ॥ ९३॥

न्यास- जीवा ६ और व्यास १० इन्होके योग १६ को इन्होके अंतर ४ से गुणा तो ६४ हुवे इसका मूल ८ को व्यास १० मे हीन किया तो २ हुवे. इसको आधा करनेसे १ एक शरका मान मिला व्यास १० को शर १ सें ऊन किया तो ९ हुवे इसको शर १ से गुणा दिया तो ९ हुवे. इसका मूल ३ को दूना किया तो ६ छह जीवाका मान मिला जीवा ६ के आधे ३ के वर्ग ९ मे शर १ का भाग दिया तो यही ९ रहा. फिर इसमें शर १ को युत करनेसें वृत्तमें व्यासका मान १० मिला.

न्यास॰ १

६

१०

अब वृत्तके भीतर समत्रिकोणको आदिले नवकोणतक क्षेत्रोके भुजावोको लानेके अर्थ करणसूत्रको तीन छदसे कहतेहैं.

अथवृत्तांतरुयस्त्रादिनवास्त्रांतक्षेत्राणां भुजसमानयवाय करणसूत्रंवृत्तत्रयं॥ त्रिद्व्यंकाग्निनभश्चंद्रै-

१०३९२३ स्त्रिबाणाष्टयुगाष्टभिः ८४८५३ ॥ वेदाग्निबाणखाश्वैश्च ७०५३४ खखखाभ्राभ्ररसैः ६०००० क्रमात् ॥ ११६ ॥ बाणेषुनखबाणैश्च ५२०५५ द्विद्विनन्देषुसागरैः ४५९२२ ॥ कुराम दशवेदैश्च ४१०३१ वृत्तव्यासे समाहते ॥ ११७ ॥ खखखखाभ्रार्क १२०००० संभक्ते लभ्यन्ते क्रमशो भुजाः ॥ वृत्तान्तस्त्र्यस्त्रपूर्वाणां नवास्त्रान्तं पृथक्पृथक् ॥ ११८ ॥

अर्थ- व्यासको १०३९२३ सें गुणाकरनेसें जो अंक मिले उसमें १२०००० का भाग देनेसें चतुष्कोणके भुजका मान होताहै. फिर व्यासको ७०५३४ सें गुणाकर १२०००० भाग देनेसें पंचकोणके भुजका मान होताहै. फिर व्यासको ६०००० सें गुणाकर १२०००० का भाग देनेसें षट्कोणके भुजोंका मान होताहै. ॥ ११६ ॥ फिर व्यासको ५२०५५ सें गुणाकर १२०००० का भाग देनेसें सात कोणके भुजोंका मान होताहै. ॥ ११७ ॥ फिर व्यासको ४५९२२ सें गुणाकर १२०००० का भाग देनेसें अष्टकोणके भुजोंका मान होताहै. ॥ ११८

अब उदाहरण कहतेहैं-

सहस्त्रद्वितयव्यासं यद्वृत्तं तस्य मध्यतः ॥ समंत्र्यस्त्रादिकानां मे भुजान्वद पृथक्पृथक् ॥ ९४

अर्थ- जिस वृत्तके भीतर २००० व्यास है तो त्रिकोणसें नवकोणपर्यंत जो क्षेत्र है उन्होके भुजोंको जूदाजुदा कहो. ॥ ९४ ॥

अथ वृत्तांतस्त्रिभुजे भुजमानानयनाय न्यासः- व्यासः २००० त्रिघ्नं कात्निनभश्चंद्रे १०३९२३ गुणितः २०७८४६००० खखखाभ्रार्कै १२०००० र्भक्तो लब्धं त्र्यस्त्रे भुजमानं १७३२ $\frac{1}{20}$



भक्तो लब्धं न्यास्ते भुजमानं ६८३ $\frac{१७}{२०}$

फिरव्यास २००० को ४१०३१ सें गुणा तो ८२०६२००० हुवे. इसमें १२००० का भाग दिया तो ६८३ $\frac{१७}{२०}$ नवकोणके भुजका मान मिला.

अब स्थूल जीवाके जाननेके अर्थ लघुक्रियाको एक छंदसें कह.

अथस्थूलजीवाज्ञानार्थं लघुक्रियाकरण सूत्रं वृत्तं चापोननिघ्नपरिधिः प्रथमाव्हयः स्यात्संचाहतःपरिधिवर्गचतुर्थभागः ॥ आद्योनितेन खलु तेन भजेच्चतुर्घ्न व्यासाहतंप्रथममाप्तमिहज्यकास्यात् ॥१९

अर्थः- व्यासकी परिधीको धनुषसें ऊन करनेसें जो अंक मिलै उससें परिधि को गुणनेसें प्रथम नामवाला अंक होता है. परिधीके वर्गकी चौथाईको ५ सें गुणाकर प्रथम अंकसें ऊन करनेसें भाजक होताहै. चौगुने व्यासको प्रथमसें गुणाकर भाजकका भाग देनेसें जीवा होतीहै. ॥११९ ॥

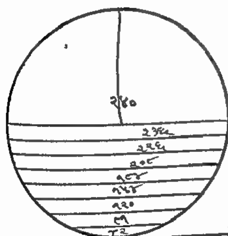
अब उदाहरण कहतेहैं—

अष्टादशांशेन वृतेः समानमेकादिनिघ्नेन चयत्रचापम् ॥ पृथक्पृथक् ब्रूहि वदाशुजीवांखार्केर्मितंव्यासदलंचयत्र ॥ दिया।

न्यासः- ७५४ व्यासः २४०. अ १२००० = लाघवाय विंशतेः सार्द्धाउर्कशतांशामिलितः सूक्ष्मपरिधिः मिला. याष्टादशांशः ४२ अत्राप्यंकलाघवाय द्वयोरष्टादशांशयुतोऽष्टहर न्यासः ज्याकृपृथगेकादि गुणितेन तुल्येधनुषिकल्पिते ज्याः साध्याः १०००० खखार्थपरिधे

। ...५२॥ ...न परिधिं धनूंषि चापवत्यर्ज्याः साध्याः तथापि ताएव भवंति अपवर्तितेन्यन्यासः परिधिः १८ चापानिच १।२।३।५।६।७।८।९ यथोक्तकरणेन लब्धाजीवाः ४२-८२-१२०-१५४-१८४-२०८-२२६-२४०

अर्थ- जिस गोलमें दोसो चालीस २४० व्यास है और उसकी ...रिधी ... अठारमा भाग धनुष है. उसकी जीवा और दूने तिगुने चौगुने पंचगुणे छगुणे, सात गुणे आठगुणे. इन्होंकी अलग अलग जीवा कहो ॥ ९५॥



इसव्यास २४० में पहली क्रिया करके परिधि ७५४ मिला. परंतु इसपरिधिमें यह भाग $\frac{२}{१२५}$ कम रहता है. तथापि इस अंतरको अल्पजानकर परिधि ७५४ लिया है. इसपरिधीका अठारमां भाग ४२ धनुष है. परंतु इस धनुषमें यह भाग $\frac{१}{९}$ हीन रहताहै. तो गणितकी सुगमताके वास्ते पहले धनुष ४२ लिया. इस अंकको दूना करनेसें दूसरा धनुष होताहै ऐसेही तीनसें लेके नवपर्यंत धनुष होतेहैं. पहले धनुष ४२ का सब धनुषोंमें अपवर्तन देनेसें ये धनुष १।२।३।४।५।६।७।८।९ हुवे. अब इन धनुषोंकी जीवा जानेका प्रकार धनुष१ को परिधि१८ मेंसें ऊन किया. तो १७ हुवे. इसको धनुष १सें गुणा करनेसें प्रथमनामवाला अंक १७ हुवा. फिर परिधि १८ के वर्ग ३२४ की चोथाई ८१ को ५गुणा करनेसें ४०५ हुवे.

इसमें प्रथम १७ ऊन करनेसें भाजकका अंक ३८८ हुआ. इसको चौगुणे व्यास ९६० सें गुणेहुवे प्रथम १६३२०में भागदेनेसें पहली जीवाका मान ४२ मिला. वहां २४ शेष रहेः परंतु थोडा अंतर है. इसवास्ते नहीं लिया. ऐसेही सब जीवा ४२।८२।१२०।१५४।१८४। २०८।२२६।२३६।२४० मिली.

अब धनुषको लानेके अर्थ करणसूत्रको एक छंदसें कहतेहैं-

अथचापानयनाय करणसूत्रं वृत्तम् ॥ व्यासाब्धिघातयुतमौर्विकयाविभक्तोजीवांघ्रिपंचगुणितः परिधेस्तुवर्गः ॥ लब्धोनितात्परिधिवर्गचतुर्थभागादाप्ते पदे वृतिदलात्पतिते धनुः स्यात् ॥ १२०॥

अर्थः- जीवाके चतुर्थांशसें ओर पांचसें गुणे हुवे परिधिके वर्गमें चोगुणे व्याससें युत जीवाका भाग देनेसें जो अंक मिले, उसको परिधिके चौथे भागमें ऊन करनेसें जो अंक हो, उसके मूलको वृत्तिके आधेमें घटानेसें धनुष होताहै. ॥ १२० ॥

अब उदाहरण कहतेहै—

विहिताइह येगुणास्ततो वदते षामधुना धनुर्मितिं॥ यदिते ऽस्तिधनुर्गुणक्रियागणितेगाणितिकातिनैपुणं॥९६॥

न्यासः ४२-८२-१२०-१५४-१८४-२०८-२२६-२३६-२४० सएयाऽपवर्तितपरिधिः-१८ व्यासाब्धिः २४० अब्धि ४ घात ९६० युतमौर्विकया १००२ नया जीवाघ्रिणा $\frac{२१}{२}$ पचभि ५ अपरिधे १८ वर्गो ३२४ गुणितः १७०१० भक्तो लब्धो १७ ऽ ञांकलाघवाय चतुर्विंशतेरूर्ध्वं धिक सहस्रांशयुत्तो गृहीतो ऽनेनोनितात् परिधि १८ वर्ग ३२४ चतुर्थभागात् ६४ पदे प्राप्ते ८ इत्ति १८ दलात् ९ पतिते १ जातो धनुः एवं जातानि धनूंषि १।२।३।४।५।६।७।८।९ एतानि

परिध्यष्टादशांशेन गुणितानि स्युः ॥

इतिभास्कराचार्यवि० लीलावत्यां क्षेत्रव्यवहारः समाप्तः॥

अर्थ— हे गाणितिक ! अर्थात् गणितमें कुशल!जो तुम्हारी धनुषकी गणितमें निपुणता हो, तो यहां जो जीवा कही है, उन्हों के धनुषका मान कहो ॥ ९६॥ न्यास— पहले कही हुई जीवा ४२ ।८२।१२०।१५४।१८४।२०८।२२६।२३६ प्रथमजीवा ४२ के चौथे भाग $\frac{२१}{२}$ सें अपवर्तितपरिधि १८ के वर्ग ३२४ को गुणातो ३४०२ हुवे. फिर इसको ५सें गुणातो १७०१० हुवे.इसमें चौगुणे व्यास ९६० सें युत जीवा १००२ का भाग दियातो १७ मिले. इसको अपवर्तित परिधि १८ के वर्ग ३२४ की चौथाई ८१ में घटाया तो ६४ रहे.इस्के मूल ८ को वृति १८ के आधे ९ में ऊन करनेसेंही सब धनुष १।२।३। ४।५।६।७।८।९ मिले. इन्होंको परिधिके अढारहमें अंश ४२ सें गुणादिया तो धनुषोंके मान ४२।८४।१२६।१६८।२१०।२५१।२९३ ।३३५ ।३७७ मिले.

यहां श्रीभास्कराचार्यविरचित लीलावतीका भाषाटीकामें क्षेत्रव्यवहार समाप्त हुआ.

अथ खातव्यवहारः ।

अब खातव्यवहार अर्थात् खोदनेके व्यवहारमें करणसूत्रको देढ छंदकरके कहते हैं:—

अथ खातव्यवहारे करणसूत्रं सार्द्धाऽऽर्या ॥
गणयित्वाविस्तारं बहुषुस्थानेषुतद्युतिर्भाज्या ॥
स्थानकमित्यासम मितिरेवंदैर्घ्येचवेधेच ॥ १२१॥
क्षेत्रफलंवेधगुणंखातेघनहस्तसंख्यास्यात् ॥

अर्थ- जिस खातमें अनेक प्रकारकी लंबाई और अनेकप्रकारकी चौडाई और अनेक प्रकारकी नीचाई हो वहा पृथक् पृथक् स्थानोमें नापनेसें जो प्रमाण हो उन्होके योगमे नापनेंके स्थानोंकी संख्याका भाग देनेसें जो अंक हो वही लंबाई है ऐसेही चौडाई और नीचाईका मान जानना योग्य है. ॥ १२१ ॥ क्षेत्रफलका वेधसें गुणा करनेसें खुदावमे घनहस्तोकी संख्या होतीहै.

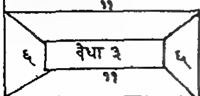
अब उदाहरण कहतेहैं:—

भुजवक्रतयादैर्ध्यं दशेशार्ककरैर्मितम् ॥
त्रिषु स्थानेषु षट्पञ्चसप्तहस्ताचविस्तृतिः ॥९७
यस्यखातस्यवेधोपि द्विचतुस्त्रिकरःसखे ॥
तत्रखाते कियंतःस्युर्घनहस्ताः प्रचक्ष्वमे॥ ९८॥

अर्थ- एक खोदा हुवा स्थानकी लंबाई तीन ठिकाने मापी तो एक जगह १२ हाथ हुई और दूसरे स्थानमें ग्यारह हाथ और तीसरे स्थानमे दश चौडाव तीनो स्थानोमें छह पांच सात हाथ और खुदावे. ॥९७॥ तीन स्थानोमें देखा तो चार तीन दो उस खातमे घनहस्त कितने होगे? सो मुझकू कहो ॥ ९८ ॥

अत्र सममितिकरणेन विस्तारे हस्ताः ६, दैर्घ्ये ११ वेधेच ३ तथा कृते क्षेत्रदर्शनम्.

अर्थ— यहा तीनो लंबाईयो १०।११।१२ का योग ३३ मे यह लंबाई तीनस्थानमे मापीहै इसवास्ते लंबाइयोके योग ३३मे मापीहै इसवास्ते लंबाइयोके योग ३३मे ३का



भाग देनेसें लंबाई ११ मिली. ऐसेही चोडाई ६ और खुदाव ३ लंब ११ चौडाव ६. के घात ६६ को खुदाव ३ सें गुणनेसें घनहस्त १९८ ..ले.

अब अन्य खातमें करणसूत्रको डेढ छंदकरके कहनेहैं:-

खातान्तरे करणसूत्रं सार्द्धवृत्तम् ॥ मुखजतलजतद्युतिज क्षेत्रफलैक्यं हृतं षड्भिः ॥ १२१ ॥ क्षेत्रफलंसममेवं वेधहतं घनफलं स्पष्टम् ॥ समखातफलत्र्यंशः सूचीखातेफलं भवति ॥१२२॥

अर्थ:- मुखके लंबाव और चौड़ावसें क्षेत्रफल लावै. ... तलके लंबाव ... चौडावका क्षेत्रफल लावै. फिर तीनों फलोंका योग करनेसें जो अंक मिलै, उसमें छहका भाग देनेसें ॥ १२१ ॥ जो हो उसको खातके प्रमाणसें गुणा करै. वही गुणित अंक उस खातका क्षेत्रफल है. जहां समखात हो वहां मुखके लंबाव और चौडावके घातको खातसें गुणनेसें जो अंक मिलै, वही खातफल होताहै. उसको समखात बोलतेहैं. और समखातका तीसरा भाग सूचीखातका फल है. ॥ १२२॥

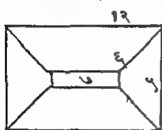
अब उदाहरण कहतेहैं:-

सखे दशद्वादशहस्ततुल्यं विस्तारदैर्घ्यं तु तले तदर्धम् ॥ यस्याः सखे सप्तकरश्च वेधः का खातसंख्या वद तत्र वाप्याम् ॥ ९८ ॥

न्यासः - मुखजं क्षेत्रफलं १२० तलजं ३० तद्युतिजं २७० एषामैक्यं ४२० षड्भि ६ र्हृतं जातं समफलं ७० वेधहतं जातं खातफलं घनहस्ताः ४९०

अर्थ- जहां मुखका लबाव बारह हाथ, चौड़ाव दश और तलमें लबाव छह, चौडाव पांच हे सरवे। जिसका सात हाथ वेध है. ऐसी बावडीमें खातकी संख्या क्याहोगी सो कहो.९८

मुखकी लंबाई १२ और चौडाई १० इन्होंका घात १२० नीचेकी लंबाई और चौडाई ५ इन्होंका घात ३० मुखके नीचेकी लंबाई और चौडाईके योगों १८।१५ का घात २७० तीनों घातों १२०।३०।२७० के योग ४२० में ६ का भाग देनेसें ७० हुवे. इसको खातकी संख्या ७ सें गुणनेसे उस बावडीका घनहस्तात्मक फल ४९० मिला



अब दूसरा उदाहरण कहतेहैं:—

खातेऽथ तिग्मकरतुल्यचतुर्भुजे च किं स्या-
त्फलं नवमितः किल यत्र वेधः ॥ वृत्ते तथैव
दशविस्तृति पंचवेधे सूचीफलं वदतयोश्च
पृथक्पृथङ्मे ॥ ९९ ॥

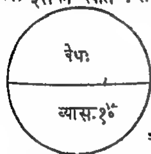
न्यासः- भुजः १२ वेधः ९ जातं यथोक्तकरणेन खातफलं घनहस्ताः १२९६ सूचीफलम् ४३२.

अर्थः— जिस खातमें चारों भुजा बारह बारह हाथ और वेध नवहै. उस खातमें फल क्या होगा? सो कहो. और जिसवृत्तमें व्यास १० और वेध ५ है. उसवृत्तमें सूचीफल जूदाजूदा कहो ॥ ९९ ॥ चतुर्भुजक्षेत्रका न्यास यहां समखातहै. इसवास्ते भुजा १२।१२ के घात १४४ को खातकी संख्या ९ सेंगुणनेसें समखातका फल १२९६ मिला.

वृत्तखातदर्शनाय न्यासः व्यासः १० वेधः५ अत्रसूक्ष्मपरिधिः $\frac{३९२७}{१२५}$ सूक्ष्मक्षेत्रफलं $\frac{३९२७}{५०}$ वेधगुणंजातं खातफलं $\frac{३९२७}{१०}$ सूचीफलं $\frac{१३०९}{१०}$ यद्वा स्थूलखातफलं $\frac{२७५०}{७}$ सूचीफलं स्थूलंवा $\frac{१७५०}{२१}$

इतिखातव्यवहारः समाप्तः

अर्थः- अब वृत्तखातको दिखानेके अर्थ न्यास व्यास१० से पहलेकी तरह सूक्ष्मपरिधि $\frac{३९२७}{१२५}$ मिली. और सूक्ष्मक्षेत्रफल $\frac{३९२७}{५०}$ मिला. इसको खात ५ से गुणनेसे समखातका सूचीफल $\frac{३९२७}{१०}$ हुवा. यह खातका स्थूलफल $\frac{२७५०}{७}$ हुआ. और सूची फलभी स्थूलही $\frac{२७५०}{२१}$ मिला. यहां खात व्यवहार समाप्त हुआ.



अथ चितिव्यवहारः।

अब चिति अर्थात् चिनाईके व्यवहारमें करणसूत्रको डेढ छंदकरके कहतेहैं:—

चितौकरणसूत्रंसार्द्धवृत्तम् ॥ उच्छ्रयेणगुणितं चितेःकिलक्षेत्रसंभवफलंधनंभवेत् ॥ इष्टिका घनहृते घनेचितेरिष्टिकापरिमितिश्चलभ्यते ॥ ॥१२३॥ इष्टकोच्छ्रयहृदुच्छ्रितिश्चितेस्युस्तराश्चहृषदांचितेरपि ॥

अर्थः- चिनाईके क्षेत्रफलको चिनाईकी उचाईसें गुणनेसें घनफल होताहै. ऐसे इष्टके लंबाव चौडावके घातके इष्टकी उंचाईसें गुणनेसें, घनफल होताहै. और चिनाईके

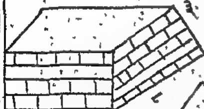
लका भाग देनेसें इष्टोंका प्रमाण मिलताहै. ॥१२३॥ और चिनाई की उंचाईमें इष्टोंकी उंचाईका भाग देनेसें तरोंकी संख्या होतीहै. ऐसेही परस्परोंकी जाननी योग्यहै. ॥

अब उदाहरण कहतेहैं—

अष्टादशांगुलं दैर्घ्यं विस्तारो द्वादशांगुलः ॥
उच्छ्रितिस्त्र्यंगुला यस्या मिष्टिका स्ताश्चितौ किल ॥ १०० ॥ यद्विस्तृतिः पंचकरा स्वहस्त दैर्घ्यं चयस्याभि करोच्छ्रितिश्च ॥ तस्यां चितौ किं फलमिष्टिकानां संख्या च का ब्रूहि कति स्तराश्च ॥ १०१ ॥

न्यासः इष्टिकाचितिः इष्टिकायाः घनहस्तमानं $\frac{?}{?}$ चितेः क्षेत्रसमफलं ४० उच्छ्रयेण गणितं चितेर्घनफलं १२० लब्धा २५६० इष्टिका संख्या स्तरसंख्याः २४ एवं पाषाणचयेऽपि. इति चितिव्यवहारः

अर्थः— जिस चिनाईमें इष्ट अठारह अंगुल लंबी, बारह अंगुल चौडी, और तीन अंगुल ऊंची है. ऐसी चिनाई अर्थात् चौंतरेमें ॥१००॥ लंबाई ८ हाथ, चौडाई ५ हाथ, और ऊंचाई ३ हाथ है. तोउसचौंतरेमें इष्टोंकी संख्या कहो. और तरे कहो. ॥१०१॥





यहां चौंतरेका घनफल १२० मिला. इसमें इष्टोंके घनफल $\frac{३}{२४}$ का भाग देनेसें इष्टोंका मान २५६० मिला. और तरेकी उंचाई ३ में इष्टोंकी उंचाई $\frac{१}{८}$ का भाग देनेसें तरोंकी संख्या २४ मिली. यहां चितिव्यवहार समाप्त हुआ.

अथ क्रकचव्यवहारः

अब क्रकच अर्थात् लकडीके चीरनेके व्यवहारमें करणसूत्रको एक छंदकरके कहतेहैं:—

अथक्रकचव्यवहारेकरणसूत्रंवृत्तम्॥ पिंडयोगदलमग्रमूलयोर्दैर्घ्यसंगुणितमंगुलात्मकम्॥ १२४॥ दारुदारणपथैः समाहृतंषट्स्वरेषु विहृतंकरात्मकम् ॥

अर्थः- लकडीका अग्रभाग और मूलकी मुलाईका योग उसके आधेको लकडीकी लंबाई करके गुणा करनेसें अंगुलात्मक अर्थात् अंगुलोंका प्रमाण होताहै. ॥१२४॥ फिरइसी अंगुलात्मकको काष्ठकी चिराईके भागोंसें गुणा करे-फिर इसमें ५७६का भाग देनेसें करात्मक अर्थात् हाथोंका मान मिलता है. यह चिरनेवालेको वेतन देनेके लियेहै.

अब उदाहरण कहतेहैं:—

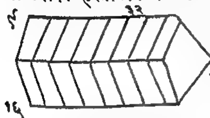
मूलेनखांगुलमितोऽथनृपांगुलोग्रेपिंडः शतांगुलमितंकिलयस्यदैर्घ्यम्॥ तद्दारुदारणपथेषुचतुर्षुकिंस्याद्धस्तात्मकंवदसखे गणितंद्रुतंमे॥ १०२॥

न्यासः— पिंडयोगदलं १८ दैर्घ्येण १०० संगुणितं १८०० तद्दारुदारणपथै ४ गुणितं ७२०० षट्स्वरेषु ५७६ विहृतंजातं करात्मकं गणितम् $\frac{25}{2}$

अर्थ:— जिस लकडीके मूलमें वीस अंगुलमुटाई है और लंबावमें सो अंगुल है. उस लकडीके चीरनेके जो चार मार्ग है उन्होमें हस्तात्मक फल क्या होगा? सो तुम जल्दी कहो॥१०२॥

९ भा ४६०८ षट्स्वरेषु ५७६ विहृतं जातं फलं हस्ताः ८

अर्थः– जिसकाष्ठमे चौडाई ३२ अंगुल है. और मुटाई सोलह दोनो तर्फसें है. उसको तिरछा करके नो जगहसें चिरा तो उसका हस्तात्मक फल क्या होता है सो कहो. ॥१०३ ॥



न्यास- यहां मुटाई १६को चौडाई ३२से गुणा तो ५१२ हुवे. इसके चिराईकी संख्या ९ से गुणनेसें ४६०८ इसमे ५७६ का भाग दिया तो चीराईका हस्तात्मक फल ८ मिला.

इतिक्रकचव्यवहारः

अथराशिव्यवहारः ।

अब राशियोके व्यवहारमे करणसूत्रको एक छंदकरके कहे.–

अथराशिव्यवहारे करणसूत्रंवृत्तं ॥ अनणुषु दशमांशोऽणुस्तथैकादशांशः परिधिनवमभागः शूकधान्येषुवेधः ॥ भवतिपरिधिषष्ठेवर्गितेवेधनिघ्ने धनगणितकराः स्युर्मागधास्ताश्चखार्य्यः१२७

अर्थः– मोटे धान्यकी राशिमें परिधीका दशमा अंश वेध अर्थात् टेरीकी उंचाई होती है. छोटे धान्यकी राशिमे परिधिका ग्यारहमा भाग वेध होताहै और शूक अर्थात् यवके समान लंबे धान्यकी राशिमे परिधिका नवमा भाग वेध होता है. परिधिका छठा अंशके वर्गको वेधसें गुणादिया तो घनहस्तात्मक फल होताहै. उसीको मगधदेशमे खारी बोलते हैं ॥१२७॥

अब उदाहरण कहतेहैं:–

समभुविकिलराशिर्यः स्थितः स्थूलधान्यः परिधि-

परिमितिः स्याद्गुरुत्तषष्टिर्यदीया ॥ प्रवद गणक! खार्य्यः किंमिताः संति तस्मिन्नथ पृथगणुधान्यैः शूकधान्यैश्च शीघ्रम् ॥ १०४ ॥

अर्थ- हे गणक! जिस समान भूमिमें मोटे धान्योंकी ,, छोटे धान्योंकी राशि और शूकधान्योंकी राशि इन सबोंकी परिधिका प्रमाण ६० है तो उनराशियोंमें कितनी खारियोंका मानहै सो तुम कहो ॥ १०४ ॥

अथ स्थूलधान्यराशिमानावबोधनाय न्यासः- परिधिः ६० वेधः ६ परिधेः षष्ठांशः १० वर्गित १०० वेध ६ निघ्नः लब्धाः खार्य्यः ६००.



अर्थ- मोटे धान्योंकी राशीके मान जाननेके अर्थ न्यास— मोटेधान्यकी परिधि ६० इसका दशमांश ६ वेधहै. परिधि ६० कोषष्ठांश १० के वर्ग १०० को परिधि ६ सें गुणादिया तो ६०० खारियोंकी संख्या मिली.

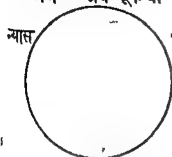
अथाऽणुधान्यराशिमानानयनाय न्यासः -परिधिः ६० वेधः $\frac{६०}{११}$ जातंफलं ५४५ $\frac{५}{११}$.



अर्थ- अब छोटे धान्योंकी राशियोंका मान जाननेके अर्थ यहां छोटे धान्यकी राशि है- इसका सो परिधि ६० को ११ मा भाग $\frac{६०}{११}$ वेधहै. परिधिके ६० षष्ठांश १० के वर्ग १०० को वेधसें गुणादियातो ६००० हुवे. इसमें अपने हर ११ का भाग दिया तो घनहस्तात्मक फल ५४५ $\frac{५}{११}$ मिला.

अथ शूकधान्यराशिमानानयनाय न्यासः परिधिः ६० वेधः $\frac{२०}{३}$ ६६६ $\frac{२}{३}$

अर्थ- अब शूकधान्यकी राशिके मानके अर्थ न्यासहै- यहां



शूकधान्यकी राशिमें परिधि ६०का नवमा भाग $\frac{६०}{९}$ वेधहै. इन्होंमें ३ का भाग दियातो $\frac{२०}{९}$ हुवे. इसमें परिधि ६०के षष्ठांशको गुणानेसें $\frac{२००}{९}$ हुवे. इसमें अपने हरका भाग देनेसें घनहस्तात्मक ६६६$\frac{२}{३}$ मिला.

अब जो राशि भीतसें लगा होगा. भीतरके कोणेमें हो या बही कोणेसें लगा हो इन्होंका मान लानेके अर्थ करणसूत्रको एक छद करके कहतेहैं:—

अथभित्त्यंतर्बाह्यकोणसंलग्नराशिप्रमाणाऽऽनयनायकरणसूत्रंवृत्तं ॥ द्विवेदसत्रिभागैकनिघ्नात्तुपरिधेः फलम् ॥ भित्त्यंतर्बाह्यकोणस्यराशेः स्वगुणभाजितम् ॥ १२८ ॥

अर्थ- भीतसें लगीहुई राशिकी परिधीको दूना करें. कोणके ... राशिकी परिधीको तीसरे भाग करके युक्त एक $\frac{१}{३}$ सें गु... ...सें जो अंक हो उसको परिधि माने. फिर इन्होंका जुदाजुदा ... ३२ क्रियासें फल लावे. फिर अपने अपने फलोंमें अपने ...ण्णोंका भाग जुदाजुदा घनहस्तात्मक फल होताहै ॥१२८॥

अबउदाहरण कहतेहैं:—

परिधिर्मितिलग्नस्य राशेस्त्रिंशत्करः सखे ! ॥
अंतःकोणस्थितस्याऽपितिथितुल्यः करः सखे ॥१०५

हस्तात्मकफल जूदाजूदा ३३३ $\frac{१}{२}$ १६६ $\frac{२}{३}$ ५०० मिला.

इतिराशिव्यवहारः स०

अथ छायाव्यवहारः

अब छायाव्यवहारमें करणसूत्रको एकछदकरके कहते हैं—

अथछायाव्यवहारेकरणसूत्रंवृत्तं ॥ छाययोः कर्णयोरन्तरेयेतयोर्वर्गविश्लेषभक्ता रसाद्रीषवः॥ सैकलब्धेः पदघ्नंतुकर्णांतरं भान्तरेणोनयुक्तं दलेत्तः प्रभे॥१२९

अर्थः– दोनो छायोका जो अंतर है उसके वर्ग और दोनो कर्णोंका जो अंतर है, उसके वर्ग इन्होके अंतरका पान्से छहत्तरमें भाग लेनेसें जो अक हो उसमें एक युत करे. फिर उसके मूलसें कर्णोके अंतर गुणाकर जो अंक हो उसको छायासें एकस्थानमें ऊन और एक स्थानमें युत करे. फिर उसका आधा करनेसें दोनो छायाओका प्रमाण होताहे ॥१२९॥

अब उदाहरण कहतेहैं—

नंदचन्द्रैर्मितं छाययोरंतरं कर्णयोरंतरंविंशयतुल्यं ययोः ॥ तेप्रभेवक्तियोयुक्तिमान्वेत्यसौव्यक्तमव्यक्तयुक्तंहिमन्येऽखिलम् ॥ १०७ ॥

न्यासः - छायांतर १९ कर्णांतर १३ अनयोर्वर्गांतरेण १९२ भक्तारसाद्रीषवः ५७६ लब्ध ३ सैकस्यास्य ४ मूलं २ अनेन गुणितं कर्णान्तरं २६ द्विस्थं २६ भान्तरेण १९ ऊनयुतं ७-४५ तदर्द्धे लब्धेछाये $\frac{७}{२}$ $\frac{४५}{२}$ तत्कृत्योर्योगपदमित्यादिना जातौ कर्णौ $\frac{२५}{२}$ $\frac{५१}{२}$ अर्थ— जिन छायाओके अंतरका प्रमाण १९ है. और जिन कर्णोंके अंतरका प्रमाण १३ है. जो युक्तिवाला पुरुष उन-

प्रभा स्यात्कियती वदाशु ॥ १०८॥

न्यासः- शंकुः $\frac{१}{२}$ प्रदीपशंकुतलांतरं ३ अनयोर्घातः $\frac{३}{२}$ विनरदीपशिरोच्छ्रेन ३ भक्तो लब्धानि छायांगुलानि १२

अर्थः- जिस समभूमिमें शंकु और दीपकके अंतरकी भूमि ३ हाथ है. और दीपककी उचाई साढेतीन हाथ है. तौ १२ अंगुलके शंकुकी छाया कितनी होगी? सो तुम जल्दी कहो ॥ १०८ ॥ शंकु $\frac{१}{२}$ को दीप-तलेकी भूमि इन्होंके अंतर ३ सें गुणा तो $\frac{३}{२}$ हुवे. इसमें शंकु $\frac{१}{२}$ और दीपककी उंचाई $\frac{७}{२}$ इन्होंके अंतर ३ का भाग देनेसें शंकुकी छायाका मान $\frac{१}{२}$ मिला.



अब दीपककी उंचाईके जाननेके अर्थ करणसूत्रको आधा छन्द करके कहते हैं:—

मिली.

छाया और दीपक की भूमिमें दीपककी उंचाई जाननेके र्थ करणसूत्रको डेढ छंदकरके कहतेहैं:—

छायाप्रदीपांतरदीपोच्चानयनाय करणसूत्रं सार्द्धवृत्तम् ॥ छायांतयोरन्तरसंगुणा भा छायाप्रमाणान्तरहृद्भवेद्भूः ॥ १३१ ॥ भूशंकुघातः प्रभया विभक्तः प्रजायते दीपशिखौच्च्यमेवम् ॥ त्रैराशिकेनैव यदेतदुक्तं व्याप्तं स्वभेदैर्हरिणेव विश्वम् ॥ १३२ ॥

अर्थ:- छायाको दोनों छायोंके अग्रभागोंके अंतरसे गुणा करे. उसमें दोनों छायोंके अंतरका भाग देनेसे जो अंक हो वह मिका मान है. ॥ १३१ ॥ भूमि और शंकु इन्होंके घातमें छायाका भाग देनेसे दीपककी उंचाई होतीहै. और जैसे विष्णुकरके संपूर्ण जगत् व्याप्त है. तैसेही संपूर्ण जो कहाहै वह ... रके व्याप्त होताहै. ॥ १३२ ॥

अथ उदाहरण कहतेहैं:—

शंकोर्भार्कमितांगुलस्य सुमते दृष्टा किलाष्टांगुला छायाग्राभिमुखे करद्वयमिते न्यस्तस्य देशे पुनः ॥ तस्यैवार्कमितांगुला यदि तदा छायाप्रदीपांतरं दीपोच्च्यं च कियद्वद व्यवहृतिं छायाभिधां वेत्सि चेत् ॥

न्यास- अत्रछायाग्रयोरंतरमंगुलात्मकं ५२ छाये च ८।१२ नयो ... ८ प्रथमनेन गुणिता ४१६ छायाप्रमाणांतरेण ४ भक्ता ... र्थ भूमानं १०४ इदं प्रथमछायाग्रदीपतलयोरंतरमित्यर्थः ॥ एवं द्वितीयछायाग्रांतर भूमानं १५६ भूशंकुघातः प्रभयाविभक्त इति जात ... भयतोऽपि दीपौच्च्यं सममेव हस्ताः ६ ½ ... छाया ...

त्रैराशिककल्पनया नयनं वर्त्तते तद्यथा प्रथमच्छायातो द्वितीयछा १२ यावताधिका तावताछायान्यवेन यदि छाया ग्रांतर तुल्या भूर्लभ्यते तदाछायया किमिति एवं पृथक्पृथक् छायाप्रदीपतलांतरप्रमाणं लभ्यते. ततो द्वितीयं त्रैराशिकं यदि छायातुल्ये भुजे शंकुः कोटिस्तादा भूतुल्ये भुजे किमितिलब्धं दीपकौच्च्यमुभयतोऽपि तुल्यमेव एवंपंचराशिकादिकमखिलं त्रैराशिककल्पनयैव सिद्धं - यथा भगवता श्रीनारायणेन जननमरणक्लेशापहारिणा निखिल जगज्जननैकवीजेन सकलभुवनभावन गिरिसरित्सुरनरसासुरादिभिः स्वभेदैरिदं जगद्व्याप्तं तथेदमखिलं गणितजातं त्रैराशिकेनव्याप्तं यद्येवं तद्बहुभिः किमित्याशंक्याह -

यत्किंचिद्गुणभागहारविधिना बीजेत्र वागण्यते
तत्त्रैराशिकमेवनिर्मलधियामेवावगम्यं विदाम् ॥
एतद्यद्बहुधाऽस्मदादिजडधीधीवृद्धिबुद्ध्या बुधै-
स्तद्भेदान्क्रमान्विधायरचितं प्राज्ञैः प्रकीर्णादिकं १

इति भास्कराचार्यविरचितायां लीलावत्यां छायाव्यवहारः समाप्तः

अर्थः- उदाहरण कहतेहैं:- हे सुमते! अर्थात् सुंदरबुद्धिवाली! बारह अंगुलके शंकुकी छाया मैंने आठ अंगुल देखी. फिर उसी बारह अंगुलके शंकुकी छाया दो हाथके मानवाले न्यासके देशमें बारह अंगुल देखी. जो तुम छायाको जानते हो दीपकका अंतर और दीपककी उंचाईको कहो॥११०॥

दोनो छायाओके अग्रके अंतरकी भूमि ५२ से दोनो छायाओ ८।१२ को गुणा तो ४१६।६२४ हुवे. इन्होंमें दोनो छायाें ८।१२ के अंतर ४ का भाग देनेसें अपनी अपनी छायाओंके अग्रभागसें दीपकपर्यंत भूमिका मान १०४।१५६ मिला -

न्यासः – भाज्यः २२१ हार. १९५ क्षेपः ६५ अत्रपरस्परभाजितयोर्भाज्य २२१ भाजकयोः १९५ शेषं १३ अनेन भाज्यहारक्षेपाः अपवर्तिता जातोभाज्य. १७ – हारः १५ क्षेपः ५ अनयोर्दृढभाज्यहारयोः परस्परभक्तयो र्लब्धान्यधोऽधस्तदधः शून्यंनिवेश्यमिति जातावल्ली १ ५ ० उपान्तिमेन स्वोर्ध्वे हतेइत्यादिकरणेन जातं राशिद्वयं ५५ ५० एतौ दृढभाज्यहाराभ्यां १७ १५ तष्टौलब्धिगुणौ जातौ ६-५ इष्टाहत स्वस्वहरेणयुक्तइति वक्ष्यमाणविधिनैताविष्टगुणित स्वतक्षणयुक्तौवा लब्धिगुणौ २३ -२० द्विकेनेष्टेनवा ४० -३५ इत्यादि

अर्थः— दोसो इक्कीसको किसी अंककरके गुणाकरै. फिर उसमे ६५युत करनेसें जो अंक हो वह एकसो पचासका भाग देनेसें शुद्ध होतो उन २२१ का गुणाक क्या होगा सो तुम कहो॥११॥

न्यास- भाज्य २२१ हार १९५ क्षेपक ६५ भाज्य २२१में भाजक १९५ में भाग देनेसे शेष १३ रहे. इसका पहले शेष २६ मेंभा

प्रश्नमे गुणही पूछाया. प्रसगसें लब्धिभी मिलती है लब्धीके निश्च-यके अर्थ न्यास भाज्य २२१ को ५ से गुणातो ११०५ हुवे. इसमें क्षेपक ६५को युत कियातो ११७० हुवे. इसमें हर १९५ का भाग देनेसें लब्धि ६ मिली. आगे जो रीत कहेंगे, उसरीतिसे अनेक प्रकारके लब्धि गुण मिलते हैं. जैसें १ इष्ट मानकर दृढभाज्य १७ और दृढ हर १५ इन्होंको एकसें गुणाकर दृढभाज्यमें ६को और दृढ हरमें ५कोयु-त करनेसें लब्धी गुण २३।२० हुवे. दो इष्ट माना तो लब्धी गुण ४०।३५ मिले. तीन माना तो ५७५० हुवे. चार माना तो ७४ ६५ हुवे. ऐसे इष्ट के कारण बहुत होतेहैं.

अन्यकुट्टकमें करणसूत्रको एक छंदकरके कहतेहैं—

कुट्टकांऽतरे करणसूत्रं वृत्तम् ॥ भवतिकुट्टवि-धेर्युतिभाज्ययोः समपवर्तितयोरपिवागुणः ॥ भवतियोयुतिभाजकयोःपुनः सचभवेदपवर्तन-संगुणः ॥ १३८ ॥

अर्थ— कुट्टककी विधिमें क्षेपक और भाज्यमें समान अंकका अपवर्तन देनेसे गुण होताहै. फिर क्षेपक और हरमें समान अंक-का अपवर्तन देके जो गुण मिले. उसको अपवर्तन करके गुणनेसें गुण होता है ॥ १३८॥

अब उदाहरण कहतेहैं—

५। शतंहतं येनयुतंनवत्या विवर्जितंवाविहृतंत्रिषष्ट्या ॥ निरग्रकं स्याद्वदमे गुणं तं स्पष्टंपटीयान्यदि कुट्टकेऽसि ॥ ११२ ॥

न्यास - भाज्य. १००हार. ६३ क्षेप ९०

जाता पूर्ववल्लब्धि क्षेपाणांवल्ली { ६ २ ३ ० } उपांतिमेस्वार्द्ध इते ऽन्त्येनयुत इत्यादिकरणेन जातं राशिद्वयं ३४३० / १५५३० जातौ पूर्ववल्लब्धि गुणौ ३० - १८.

अथवा भाज्यक्षेपौ दशभिरपवर्त्य भाज्यः १० क्षेपः ९ परस्परभजनाल्लब्धानि फलानि क्षेपं शून्यंचाधोऽधो निवेश्य जाता-

वल्ली. { ६ ३ १ } पूर्ववल्लब्धो गुणः ४५ अत्रलब्धि र्न ग्राह्या यतो लब्धयो विषमाजाताः अतो गुणे ४५ स्वतक्षणादस्मा ६३ द्विशोधिते जातोगुणः सएव १८ गुणघ्नभाज्ये क्षेप ९० युते हर ६३ तष्टे लब्धिश्च ३० अथवा हारक्षेपौ ६३ - ९० नवभिरपवर्तितौ जातौ हारक्षेपौ ७ - १०

अत्र लब्धिः क्षेपाणांवल्ली { १४ २ १० } लब्धो गुणः २ क्षेपहारापवर्तन ९ गुणितो जातः सएव गुणः १८ भाज्य १०० भाजकक्षेपेभ्यो लब्धिश्च ३० अथवा भाज्यक्षेपौ पुनर्हारक्षेपौ चापवर्तितौ जातौ भाज्यहारौ १० - ७ क्षेपः १.

अत्रपूर्ववज्जाता वल्ली { १ २ १ ० } गुणश्च २ हारक्षेपापवर्तनेन गुणितो जातः सएवगुणः १८ पूर्ववल्लब्धिश्च ३० इष्टाहत स्वस्वहरेणयुक्त इत्यादिनाऽथवा गुणलब्धी ८१।१३०

अर्थ- किसी अंककरके सोको गुणदेतेहैं. उसमें ९० को युत या हीन करदेतेहैं. और उसमें ६३ का भाग देनेसें निःशेष होताहै. जो तुम कुट्टमें कुशल हो,तो उसगुणको कहो.॥११२॥

न्यास- भाज्य १०० हर ६३ क्षेपक ९० पहले कीनाई क्रिया करनेसें वल्ली हुई वल्ली { १ २ १ ० } और यह समानवल्ली है. यहां उपांत्यके अंकसें अपने उपरले अंकको गुणा करै. फिरउसमें अपने नीचेके अंकको युत करै. ऐसे जहांतक अंक हो, वहांतक करै. यह क्रिया

`, ` कह आयेहै. ऐसे करनेसे सवसें ऊपरके अंक ये ३४३०/१५३० मिले. इन्होंको अपने अपने तक्षको १००। ६३ सें तष्टकरनेसें लब्धी और गुण ३०।१८ मिले. अथवा भाज्य१०० और क्षेपक ९० इन्होंमें १० का अपवर्तन देनेसें राशि हुई. भाज्य१० हर ६३ क्षेपक ९ यहांभी पहलेकी तरह वल्ली ०/६/३ यह क्रिया करनेसें सवसें ऊपरके अंक ३७/१७१ मिले. इन्होंको ०/९ अपने अपने तक्षको १०। ६३ सें तष्टकरनेसें ७/४५ रहे. ये विषमवल्ली है. इसवास्ते इन्होंको अपने अपनें तक्षको १०-६३ में हीन करनेसे ३/१८ रहे. इन्होमें गुण तो शुद्ध है. लब्धी जानने-की रीति भाज्यको गुणसें गुणा करनेमें जो अंक हो, उसमे क्षेपकको युत कर हर करके तष्ट करनेसें लब्धि मिलती है. ऐसा किया-तो लब्धि ३० मिली. अथवा हर ६३ और क्षेपक ९० इन्होंमें ९ का अपवर्तनदेनेंसें न्यास भाज्य१०० हार ७ क्षेपक१० पहलेकी तरह व-ल्ली १४/२/१०/० हुई. पहली क्रिया करनेसें सवसेंऊपरके अंक ५३०/३० हुवे. इ-न्हों-को अपनें अपनें तक्षकों १००।७ सें तष्टतो लब्धी और गुण ३०/२ मिले. यहां हार और क्षेपकमेंका अपवर्तन दिया तो इस-वास्ते २को अपवर्तन अंक९ सें गुणनेसें धनक्षेपका गुण १८ मिला. अथवा भाज्य १०० और क्षेपक ९० इन्होंमें १०का अपवर्तन दि-या. फिर हार ६३ और क्षेपक ९ इन्होंमें ९का अपवर्तन दिया तो न्यास भाज्य१० हार७ क्षेपक१ इन्होंकी वल्ली १/३ पहली क्रिया क-रनेसे ऊपरके अंक ३ हुवे. यहां दो अंकोसे अपवर्तन दियाहै. इसवास्ते ३को अपवर्तन अंक १० सें गुणदिया तो लब्धि ३० मिली फिर २को दूसरा अपवर्तन अंक ९ सें गुणदियातो गुण १८ मिला. अथवा इसकें लब्धि और गुण इन्होंको गुणा करनेसें जो अंक हो उन्होमें अपने अपने हरको युत करनेसें गुणलब्धि होतेहैं। इ-

ष्टकी गुणलब्धि ८१-१३० दो इष्टकी गुणलब्धि १४४।२३० मिले. ऐसे इष्टसें अनेक प्रकारकी होतीहैं.॥

अन्य कुट्टकमें करणसूत्रको आधा छंदसें कहतेहैं.

कुट्टकांतरेकरणसूत्रं वृत्तार्द्धम् ॥ क्षेपणेतक्षणाच्छुद्धे गुणाप्तीस्तो वियोगजे ॥

अर्थः- धनक्षेपकी गुणलब्धीको अपनें अपनें तक्षको घटानेसें ऋणक्षेपमें गुण और लब्धि होती है.

अत्रपूर्वोदाहरणे- नवतिक्षेपजौ लब्धिगुणौ जातौ ३०।१८ एतौ स्वतक्षणाभ्यामाभ्यां १००-६३ शोधितौ येशेषके तन्मितौ लब्धिगुणौ नवतिशोधिते ज्ञातव्यौ ७०।४५ एतयोरपि स्वतक्षणंक्षेप इतिवा १७०।१०८ अथवा २७०।१७१.

अर्थः- जो पहले उदाहरणमें धनक्षेपके लब्धि और गुण ३०-१८ हुवे. इन्होको अपनें अपनें तक्षको,१००-६३ में घटाया तो लब्धि गुण ७०।४५ मिले. इन्होको अपने अपने तक्षको १००। ६३ में युत किया तो १७०-१०८ हुवे. दो इष्ट मानातो २७०-२७१ हुवे.

दूसरा उदाहरण कहतेहैं.—

यद्गुणागणक षष्टिरन्विता वर्जिताच्च दशभिः षडुत्तरैः ॥ स्यात्त्रयोदशहृतानिरग्रका तद्गुणं कथयमे पृथक्पृथक् ॥ ११३ ॥

न्यासः- भाज्यः ६० हारः १३ क्षेपः १६.

भाग्वज्जाता वल्ली. } ४ १ ३ १६ प्राग्वज्जाते गुणाप्ती २-८ अत्राऽपि लब्धयो विषमा अतो गुणाप्ती स्वतक्षणाभ्यां १३ शोधिते जाते ११।५२ एवंषोडशक्षेपे एताएवलब्धिगुणौ ५२-११ स्वहाराभ्यांशोधितौजातौषोडशविशुद्धौ२-८

अर्थः- हे गणक! जिस अंकको ६० से गुणदेते उसमें सो लहको युत या हीन करदेतेहैं. फिर उसमें १३का भाग देनेसे वह अंक निःशेष होताहै. उस गुणकको मेरेसे अलग अलग करके कहो ॥११३॥

न्यास- भाज्य ६० हार १३ क्षेप १६ इन अंकोंसे पहलेकी तरह वल्ली ५ ४ ४ ४ ० यहा पहली क्रिया करनेसे सबसें ऊपरका अंक $\frac{३६८}{८०}$ मिला. इन्होंको अपने अपने तक्षको ६०-१३ से तष्ट किया तो २-८ हुवे. यह ऋणकी गुणलब्धी है. यहां भी लब्धि विषम है. इसवास्ते इन्होंको अपने अपने तक्षों १३-६०में शोधनेसे गुणलब्धि ११-५२ मिली. यह क्षेपककी गुणलब्धि है.

अन्यकुट्टकमे करणसूत्रको डेढ छंदसें कहते हैं:-

कुट्टकांतरेकरणसूत्रंसार्द्धवृत्तम् ॥ गुणलब्ध्योः समंग्राह्यं धीमता तक्षणे फलम् ॥ १३९ ॥ हरतष्टेधनक्षेपेगुणलब्धीतु पूर्ववत् ॥ क्षेपतक्षणलाभाढ्या लब्धिः शुद्धौतुवर्जिता ॥ १४० ॥

अर्थः- तक्षणमें बुद्धिवाला मनुष्यने गुण और लब्धीका फल समान ग्रहण करना योग्यहै ॥ १३९ ॥ धन क्षेपकको हरकरके तष्ट करनेसे पहलेकी तरह गुण और लब्धि होतीहै. क्षेपक और तक्षणके लाभसें युत जो लब्धि गुण है वह क्षेपकसे उत्पन्न होनेवाला है और शुद्धिमें हीन करनेसें शुद्धिसे उत्पन्न होनेवाली गुणलब्धि होती है. ॥ १४० ॥

अब उदाहरण कहतेहैं—

(उ) येन संगुणिताः पंच त्रयोविंशतिसंयुताः ॥
वर्जितावात्रिभिर्भक्ता निरग्राः स्युःसकोगुणः ॥११४॥

न्यासः भाज्यः ५ हारः ३ क्षेपः २३

अत्रवल्ली { १ / २३ / ० } पूर्ववज्जातराशिद्वयं ४६/२३ एतौ भाज्यहाराभ्यां तष्टौ तत्राधोराशौ २३ त्रिभिस्तष्टे सप्त लभ्यंते ऊर्ध्वराशौ ४६ पंचभिस्तष्टे नवलभ्यंते तत्र नव न ग्राह्याः 'गुणलब्ध्योः समं ग्राह्यं धीमता तक्षणे फलमिति' अतः सप्तैव ग्राह्याः एवं जाते गुणाप्ती २।११ क्षेपजे तक्षणाच्छुद्धे इति त्रयोविंशतिशुद्धौ जाता विपरीतशोधनादवाशिष्टालब्धिः ६ शुद्धौ जाते १-६ इष्टाहतस्वस्वहरेणयुक्ते ते वा भवेतां बहुधा गुणाप्ती धनर्णयोरंतरमेव योगः इति यथाव द्गुणलब्धी स्यातामिति जाते गुणाप्ती ७-४ इति गुणितौ स्वस्वहारक्षेपौ च यथा धनलब्धिः स्यादिति जाते ७-४ एवं सर्वत्र.

अथवा हततष्टेधनक्षेपेइति न्यासः भाज्यः ५ हारः ३ क्षेपः २ पूर्ववज्जाते गुणाप्ती २-४ एते स्वहाराभ्यां विशोधिते शुद्धे जाते १ एषा लब्धिः १ क्षेपतक्षणलाभेन ७ हीना जाता वियोगजा लब्धिः ६ क्षेपतक्षणलाभाढ्या लब्धिरिति क्षेपतक्षणलाभेन ७ युक्ता लब्धिः कार्या जातौ क्षेपजौ लब्धिगुणौ १२-२ शुद्धौ तु वर्जितेति जाते शुद्धिजे १-६ अत्र शुद्धो न भवति तस्माद्विपरीतशोधनेन ऋणलब्धिः ६ गुणः १ धनलब्ध्यर्थं द्विगुणस्वहारक्षेपैः क्षिप्तेसति जाते ७-४.

अर्थ- जिस अंकको ५ सें गुण देते हैं. २३ युत या हीन करदेते हैं और उसमें तीनका भाग देनेसें निःशेष होता है. तो उस गुणकको कहो. ॥ ११४ ॥

भाज्य ५ हर ३ क्षेपक २३ पहलेकी तरह वल्ली हुई. १/२३/० पहलेकी तरह किया करनेसें दो राशि ४६/२३ हुई. इन्होंको भाज्य और हरसें तष्ट करें. यहां नीचेकी राशिको ३ सें तष्ट करनेसें ७ मिलते हैं. और ऊपरकी राशिको ५ सें तष्ट करनेसें ९ मिलते हैं. यहां नव ग्रहण नहीं

९२. यहां गुण और लब्धी समान ग्रहण करनी योग्यहै. इसवास्ते य- ०। ३।।१, सात गुणे अपने अपने तक्षको हीन करनेसें गुण और लब्धि २।११ हुई. परंतु ये लब्धि धनक्षेपककी है. इसवास्ते इन्होंको अपने तक्षकमें ऊन करनेसे १।६ गुण और लब्धि हुई. यहां उलटा शोधन किया है. इसवास्ते लब्धि ६ ऋण है. इसको धन करनेकेवास्ते इष्ट २ सें गुणेहुये अपने अपने तक्षक ६-१० को पहलेकी गुणलब्धि १।६ में युत करना योग्यहै. धन और ऋणका अंतरही योग्य है. इसलिये लब्धि ६ ऋण है. इसमें १० युत किया तो ४ हुवे. २से गुणा किये तक्षक ६ को गुण १में युत करनेसें ७ हुवे. ऐसा करनेसें गुण और लब्धि ७।४ मिली. ऐसे सारे जाननी जाहिये. अब बारहसें क्षेपकको तष्ट करके न्यास भाज्य ५ हर ३ क्षेपक २ इसकी वल्ली है यहां पहलेकीनाई क्रिया करनेसें गुण और लब्धि मिली इन्होंको अपने अपने हरमें घटा दिया तो विशुद्धिज ऋण क्षेपककी गुणलब्धी १।१ हुई. इन्होको क्षेपक और तक्षण इन्होका लाभकरके युत करनेसें क्षेपककी गुणलब्धि २।११ हुई. ऋणमें ऊन करनेसें ऋणकी गुणलब्धि होतीहै. परंतु यहा ऋण नहीं है इसवास्ते उलटा शोधनेसें गुणलब्धि १।६ मिली. धनकी लब्धीके वास्ते इन्होंको दो गुने अपने अपने हर ६।१० मे युत करनेसें धनक्षेपकी गुणलब्धि ७।४ मिली.

अन्यकुट्टकमेकरण सूत्रको एक छंदकरके कहतेहैं:—

कुट्टकांतरे करणसूत्रं वृत्तं ॥ क्षेपाभावोऽथवायत्र क्षेपः शुद्ध्येद्धरोद्धृतः ॥ ज्ञेयः शून्यंगुणस्तत्र क्षेपोहारहृतः फलम् ॥ १४१ ॥

अर्थ-, जिस कुट्टकमें क्षेपकका तो अभाव है और हर क-

रके भाग दिया तो क्षेपक शुद्ध होता है उस कुट्टकमे गुण शून्य जानना और क्षेपकमे हारका भाग देनेसे फल होता है ॥११४॥

अब उदाहरण कहते है —

येन पंचगुणिताः खसंयुताः पंचषष्टिसहिताश्च तेऽथवा ॥ स्युस्त्रयोदश १३ हृता निरग्रकास्तं गुणं गणक कीर्तयाऽऽशु मे ॥ ११५ ॥

न्यास भाज्यः ५ हार १३ क्षेप० ज्ञेय शून्यगुणस्तत्र क्षेपो हारहृत फलमिति क्षेपाभावे गुणाप्ती ०।० इष्टाहतइति अथवा १३-५ वा २६-१० न्यास – भाज्य ५ हार १३ क्षेप ६५ क्षेप शुद्ध्येद्धरो हृत. ज्ञेयः शून्यगुणस्तत्र क्षेपो हारहृत फलमिति जाते गुणाप्ती ०।५ वा १३।१० अथवा २६-१५ इत्यादि

अर्थ- जिस अंकको ५ से गुणादेते है, और उसमे १३ का भाग देने से निःशेष होता है, तो हे गणक! उस गुणको शीघ्र मेरेकूं कहो ॥ ११५ ॥

न्यास- भाज्य ५ हर १३ क्षेप० यहा क्षेपकमे हर १३ का भाग देनेसें फल होताहे. यहा क्षेपकका अभाव है. इसवास्ते गुण और लब्धि ०।० मिली. १ इष्ट मानकर गुणलब्धि १३।५ अथवा २ इष्ट मानकर गुणलब्धि २६।१० मिली अथवा न्यासभाज्य ५ हर १३ क्षेपक ६५ क्षेपकमे हरका भाग देनेसें गुण ० शून्य० होता है. और क्षेपक ६५ मे हर १३ का भाग देनेसे ५ लब्धि मिली. ऐसा करनेसे गुण और लब्धि ५ मिली. इष्ट १ मानकर गुणलब्धि १३।१० अथवा २ इष्टसें गुणलब्धि २६-१५ मिली. ऐसे और भी सर्वत्र जाननी

अब सबकुट्टकोंमें अनेक प्रकारके गुणलब्धि दिखानेके अर्थ करणसूत्रको आधा छंद करके कहतेहैं:—

अथसर्वत्रकुट्टके गुणलब्ध्योरनेकधादर्शनार्थं करणसूत्रं वृत्तार्द्धम् ॥ इष्टाहतस्वस्वहरेणयुक्ते तेवा भवेतां बहुधागुणाप्ती ॥

अत्रोदाहरणानि दर्शितानि पूर्वमिति.

अर्थः लब्धीगुणको इष्टसें गुणा करै. फिर उसमें अपनें अपने हरको युत करनेसें बहुत प्रकारकी गुणलब्धि होती है. इसके उदाहरण पहले दिखा चुके.

अब स्थिरकुट्टकमें करणसूत्रको एक छंदकरके कहते हैं:—

अथस्थिरकुट्टके करणसूत्रं वृत्तम् ॥ क्षेपेतुरूपे यदिवाविशुद्धे स्यातांक्रमाद्येगुणकारलब्धी ॥ १४२ ॥ अभीप्सितक्षेपविशुद्धिनिघ्ने स्वहारतष्टे भवतस्तयोस्ते ॥

अर्थः— जो क्षेपकको रूपमें शोधनेसें क्रमसें गुणलब्धि होती है. ॥१४२॥ उन्होको इष्ट क्षेपसे गुणा करै फिर उसको हरसें तष्ट करनेसे गुणलब्धी होती है.

प्रथमोदाहरणे— दृढभाज्यहारयोः रूपक्षेपयोन्यासः — भाज्यः १७ हारः १५ क्षेपः १५ अत्र गुणाप्ती ७-८ एते त्विष्टक्षेपेण पंचकेन गुणिते स्वहारतष्टे च जाते ५-६ अथरूपशुद्धौ गुणाप्ती ८-७ तक्षणाच्छुद्धौ जातौ लब्धिगुणौ ९-८ एते पंच गुणे स्वहारतष्टे च जाते १०-११ एवं षष्टिविशुद्धौ एवं सर्वत्र.

अर्थ— पहले उदाहरणमे दृढभाज्यहार रूप क्षेपका न्यास भाज्य १७ हार १५ क्षेपक १ इनकी वल्ली ~~है~~ पहले कीनाई गुण-

लब्धि ७।८ इन्होंके इष्ट ५ दोयसें गुणदिया तो ३५।४० इन्होंको अपने अपने हर १५।१७ से तष्टा तो गुणलब्धि ५।६ मिली. धनक्षेपकी ये है रूपमें शोधेहुये गुणलब्धि ८।७ इन्होंके अपने अपने तक्षो १७।१५में शोधनेसें ऋणक्षेपकी गुणलब्धी ९।८ मिली. इन्होको ५सें गुणा तो ४।४५ हुवे. फिर इन्होंको अपने अपने तक्षों १५।१७ सें तष्टा तो गुणलब्धी ११।११ मिली. इसरीतिसें सारे जाननी.

अस्य ग्रहगणिते उपयोगस्तदर्थं किंचिदुच्यते ॥ कल्प्याऽथ शुद्धिर्विकलावशेषं षष्टिश्च भाज्यः कुदिनानि हारः ॥ १४३ ॥ तज्जं फलं स्युर्विकला-गुणस्तु लिप्ताग्रमस्माच्च कलालवाग्रम् ॥ एवं तदूर्ध्वं च तथाधिमासावमाग्रकाभ्यां दिवसारवीन्द्वोः ॥ १४४ ॥

इस कुट्टकका ग्रहगणितमें उपयोगहै उसीके अर्थ कछुक कहतेहैं— ग्रहकी विकलाके शेषसे ग्रह ऐसे जानना योग्य है कि, ६० को भाज्य और कल्पकु दिनोंको हर ॥१४३॥ और विकला शेषको ऋण क्षेप मानकर कुट्टककी क्रिया करनेसें जो लब्धी होवेवोविकला हुई. और गुण कला शेष फिर कलाशेष ऋण क्षेप भाज्य ६० हरकुदिन इन्होंसे जो लब्धि होवे सो कला है. गुण अंश शेष फिर अंशशेष ऋणक्षेप भाज्य ३० हरकुदिन इन्होंसें जो लब्धि होवे सो अंश हुवे ॥१४४॥

ग्रहस्यविकलावशेषेण ग्रहाऽहर्गणयोरानयनं ॥ तद्यथा- तत्र षष्टिर्भाज्यः कुदिनानिहारः। विकलावशेषं शुद्धिरिति प्रकल्प्य साध्ये गुणाप्ती तत्रलब्धिर्विकलाः स्युः गुणस्तु कलावशेषं

एवं कलावशेषंशुद्धिः तत्र षष्टिर्भाज्यः कुदिनानिहारः लब्धिः कला गुणो भागशेषं भागशेषंशुद्धिः त्रिंशद्भाज्यः कुदिनानिहार फलं भागाः गुणो राशिशेषम्. एवं राशिशेषंशुद्धिः द्वादशभाज्यः कुदिनानिहारः फलं गतराशयः गुणोभशेषं. कल्पभगणो भाज्यः कुदिनानिहारः भगणशेषं शुद्धिः फलं गत भगणः गुणोऽहर्गणः स्यादिति. अस्योदाहरणानि त्रिप्रश्नाध्याये– एवंकल्याधिमासाः भाज्यः रविदिनानिहारः अधिमास शेषं शुद्धिः फलं गताधिमासाः गुणो गतरविदिवसाः एवं युगावमानि भाज्यः चांद्रदिवसाहारः फलमशेषं शुद्धिः फलं गतावमानि गुणो गतचान्द्रदिवसाः इति ॥

अर्थः– ग्रहके विकला विशेषकरके ग्रह और अहर्गणका आनयनहै. वह दिखातेहैं– तहां षष्टिभाज्यः, कुदिनानि हारः, विकलावशेषंशुद्धिः ऐसी कल्पना करके साध्य रूपगुणासी है. तहां लब्धि विकलाहै.– गणराशिशेष हुआ. ऐसे ही राशिशेप गुणक्षेप भाज्य- बारह हरकु दिन इन्होंसें जो लब्धि होवे सो गतराशि हुई. अन्य भगणशेष ऋणक्षेपमें कल्पभगण भाज्यहरकुदिन इन्होंसें जो लब्धि मिलै वे गतभगण. गुण अहर्गण हुआ. ऐसेही कल्याधिमास भाज्य कल्य और दिन हर कल्य चांद्र दिन और भाज्य कल्यावयव इन्होंसें जो लब्धि मिलै वेगत अवम और गुण गत चंद्र दिन हुवे.

संश्लिष्ट अर्थात् मिलेहुये कुट्टकमें करणसूत्रको एक छंद करके कहतेहैं:–

संश्लिष्टकुट्टके करणसूत्रं वृत्तम् ॥ एकोहरश्चेद्गुणकौ विभिन्नौ तदागुणैक्यंपरिकल्प्यभाज्यम् ॥

अत्रैक्यमग्रं कृतउक्तवद्यः संश्लिष्टसंज्ञः स्फुट-
कुट्टकोऽसौ ॥ १४५ ॥

अर्थ:- जिस कुट्टकमें जो हर एक हो और गुण अनेक प्रकारके हों, और गुणकके कारण शेष भी अनेक हों, तहां गुणोंके योगको भाज्य कल्प्य करे. शेषोंके योगको ऋण क्षेप माने. फिर पहलेकी तरह क्रिया करे. यह सश्लिष्टनामवाला प्रकट कुट्टक कहा है. ॥ १४५ ॥

अब उदाहरण कहतेहैं:-

५३ कः पंचनिघ्नोविहृतस्त्रिषष्ट्यासप्तावशेषोऽथसएव राशिः ॥ दशाहतः स्याद्विहृतस्त्रिषष्ट्या चतुर्दशाग्रोवद राशिमेनम् ॥ ११६ ॥

अत्र गुणैक्य भाज्यः अग्रैक्यं शुद्धिः न्यासः भाज्यः १५ हारः ६३ क्षेपः २१ पूर्ववज्जातोगुणः ७ फलं ५ एतौ स्वतक्षणाभ्यां शोधितौ जातौ वियोगजौ लब्धिगुणौ २-१४ इतिलीलावत्यांकुट्टकाऽध्यायः ॥

अर्थ:- किसी राशिको ५ सें गुण देतेहैं. और ६३ का भाग देनेसें शेष ७ रहतेहैं. और उसी राशिको १० सें गुण देतेहैं. त्रेसठका भाग देनेसे १४ शेष रहतेहैं. तो उसराशिको कहो ॥ ११६ ॥

यहां ५-१० का योग १५ भाज्य है. और शेषों ७-१४ का योग २१ क्षेपक है. न्यास भाज्य १५ हर ६३ क्षेपक २१ इन्होंमें ३ का अपवर्तन दिया तो दृढभाज्य ५ हार २१ क्षेपक ७ हुवे. इन्होंकी पहलेकी तरह क्रिया करनेसें धनक्षेपकी गुणलब्धी १४-३ मिली.

यहां लीलावतीमें कुट्टकाध्याय समाप्त हुआ.

अब गणितपाशमें कहेहुये अंकोंकरके संख्याके विभेदमें करणसूत्रको एक छंदकरके कहतेहैंः—

अथ गणितपाशे निर्दिष्टांकैः संख्यायाः विभेदे करणसूत्रं वृत्तम् ॥ स्थानांतमेकादिचयांकघातः संख्याविभेदा नियतैः स्युरंकैः ॥ भक्तोऽकमित्यांकसमासनिघ्नः स्थानेषु युक्तो मिति संयुतिः स्यात् ॥ १४६ ॥

अर्थः— स्थानोंका अंतपर्यन्त जितने अंक हों, उतनेही अंकोंका एक आदिकी वृद्धिसें अंतपर्यंत जितने अंकोंका घात करनेसें नियत अंकोंके संख्यावोंके भेद होतेहैं. उन्होंके अंकोंके योग करके गुणा करनेसें जो अंक मिलै; उस अंकके प्रमाणका भाग देवै फिर उसके एक एक स्थानवृद्धिसें जितने अंकोंके स्थान हों उतने स्थानोमें युत करनेसे अंकका योग होताहै. ॥ १४६ ॥

अब उदाहरण कहतेहैंः—

अत्रोद्देशकः ॥ द्विकाष्टकाभ्यां त्रिनवाष्टकैर्वा निरन्तरं द्व्यादिनवावसानैः ॥ संख्याविभेदाः कति सम्भवन्ति तत्संख्यकैक्यानि पृथग्वदाऽऽशु ॥ ११७ ॥ ८२ ८२

न्यासः - २-८ अत्रस्थाने २ स्थानांतमेकादिचयाङ्कौ १-२ घातः एवं २ जातौ संख्याभेदौ २ अथवासएव घातोंकसमास १० निघ्नः २० अंकमित्यानया २ भक्तः १० स्थानद्वये युक्तो जातं संख्यैक्यम् ११०

अर्थः— दो और आठको उलटपलटके रकखा तो संख्या-

वोंके भेद कितने होगे ? तीन; नव, आठ इन्होंको भी उलटपलटकै रक्खा तो सख्याओंके भेद कितने होगे ? और दोसे आदिले नवपर्यंतको उलटपलटकै रक्खातो कितने भेद होंगे और इन्हो-की सख्यावोका योग अलग अलग शीघ्र कहो ॥ ११७ ॥

न्यास - २-८ इसस्थानमें २ अंक है इसवास्ते अंक १ आदि २ का घात करनेसें २ संख्याके भेद हुवे. फिर इन्ही घात २ को अकोंके योग १० से गुण दियातो २० हुवे. इसमें अंक २ का भाग दियातो १० हुवे. इसको दोस्थानोमे स्थानवृद्धिसे युत कियातो संख्याका योग ११० हुआ

द्वितीयोदाहरणे न्यास. ३-९-८ अत्रैकादिन्वयांकाः १-२-३ घातः ६ एतावत्त सख्याभेदा घातः ६ अकसमासा २० हतः १२० अकमित्या भक्तः ४० स्थानत्रये युक्तो जात सख्यैक्यम् ४४४० तृतीयोदाहरणे न्यासः - २-३-४-५-६-७-८-९ एवमत्र संख्याभेदाश्चत्वारिंशत्सहस्त्राणि शतत्रयंविंशतिश्च ४०३२० संख्यैक्यंच चतुर्विंशतिनिखर्वाणि त्रिषष्टिपद्मानि नवनवतिकोटयः नवनवतिलक्षाः पंचसप्ततिसहस्त्राणि शतत्रयषष्टिश्च २४६३९९९७५३६०

अर्थ- दूसरा उदाहरणमें न्यास- ३-९-८ एक आदिकी वृद्धि १-२-३ इन्होका घातकरनेसें संख्याके भेद ६ हुवे इसको अंकके योग २० सें गुणा तो १२० हुवे. इस अंकके प्रमाण ३ का भाग दियातो ४० हुवे इन्होंको तीनस्थानोंमें जोडनेसे संख्याका योग ४४४० हुवा.

तीसरा उदाहरणमें न्यास- २-३-४-५-६-७-८-९ यहां स्थान ८ है. इसवास्ते एकसे आदिले आठपर्यन्त अंको-

का घात करनेसें संख्याके भेद ४०३२० हुवे. इन्होंकी पहलेकी तरह क्रियाकर योगकरनेसें संख्यावोंका योग २४६३ ९९९९७५३६० ऐसा हुआ.

उदाहरणं ॥ पाशांकुशाहिडमरूककपालशूलैः खट्वांगशक्तिशरचापयुतैर्भवंति ॥ अन्योऽन्यहस्तकलितैः कतिमूर्तिभेदाः शंभोर्हरेरिवगदारिसरोजशंखैः ॥ ११८ ॥

न्यासः स्थानानि १० जातामूर्तिभेदाः ३६२-८०० एव हरेश्च.

अर्थः- उदाहरण- महादेवके दशहाथोंमे पाश, अंकुश, सांप, डमरु, कपाल, त्रिशूल, खट्वांग, शक्ति, बाण, धनुष ये विराजमानहैं इन्होंको उलटपलटके हाथोंमें लिया तो महादेवकी मूर्तिके कितने भेद होंगे? ऐसेही विष्णुके चार हाथोंमें शंख, चक्र, गदा, पद्म ये विराजमान हैं. इन्होंको उलटपलटके लिया तो विष्णूकी मूर्तिके कितने भेद होंगे वह कहो. ॥११८

न्यास- पहले उदाहरणमें दश स्थानोंको उलट पलट कियाहै इसवास्ते एकसें आदिले दशपर्यंत अंकोंका १-२-३-४-५-६-७-८-९-१० घात करनेसें महादेवकी मूर्तियोंके भेद- ३६२८८०० हुवे. दूसराउदाहरणमें चारोस्थानोंको उलट पलट १।२।३।४ इन्होंका घात करनेसें विष्णुकी मूर्तियोंके भेद २४ हुवे.

अब विशेषमें करणसूत्रको एकछंदसें कहतेहैं:-

विशेषेकरणसूत्रंवृत्तम् ॥ यावत्स्थानेषु तुल्यांकास्तद्भेदैस्तु पृथक्कृतैः ॥ प्राग्भेदाविहृताभेदा

स्तत्संख्यैक्यंच पूर्ववत् ॥१४७॥

अर्थ– जितने स्थानोंमे समान अंक हों उनके भेदोको अलग रक्खे फिर सब भेदोंमे समान स्थानोके भेदोका भाग देनेसें जो अंक हो, वही भेदोंकी संख्या है. और उनकी संख्याका योग पहलेकी तरह करना ॥१४७॥

अत्रोद्देशकः – द्विद्व्येकभूपरिमितैः कतिसंख्यकाः स्युस्तासांयुतिश्चगणकाशुहि मेप्रचक्ष्व ॥
अंभोधिकुंभिशरभूतशरैस्तथांकैश्चेदंकपाशमितियुक्तिविशारदोऽसि ॥ ११९ ॥

न्यास -२-२-१-१ अत्र प्राग्वद्भेदाः २४ यावत्स्थानेषुतुल्यांकाइति । अथैव प्रथम तावत्स्थानद्वये तुल्यौ प्राग्वत्स्थानद्वयाज्जातौ भेदौ २ पुनरत्राऽपि स्थानद्वये तुल्यौ तत्राप्येवभेदौ २ भेदाभ्यां प्राग्वद्भेदाः २४ भक्ताजाता भेदाः ६ तद्यथा– २२११। २१२१। २११२।१२१२।१२२१। ११२२ पूर्ववत्सख्यैक्यंच ९९९९

अर्थ– यहां उदाहरण कहतेहैं– हे गणक! २।२।१।१ ये अंक चार जगह रक्खेहै. और इन्होको उलटपलटके रक्खा तो कितने भेद होंगे? और इन्होका योग क्या होगा? और जो तुम अंकपाशमें चतुर हो,तो ४-८-५-५-५ इन्होको पांचस्थानोमे उलटपलटके रक्खा तो कितने भेद होंगे और क्या योग होगा? यह मुझकू कहो॥ ११९ ॥

न्यास २।२-१।१ यहा पहलेकी तरह भेद २४ हुवे. और दो, दो स्थानोमें समान अंकहै. उन दोदो स्थानोंके, भेदों २।२ का पहले भेदों २४में भाग लेनेसें भेद ६ मिले. जैसे– २२११

२१२१। २११२। १२१२। १२२१। ११२२ इन्होसे विशेष कोई भेद नही होता. और इन्होंका योग किया तो ९-९-९-९ हुवे

न्यासः- ४।८।५।५।५ अत्राऽपि पूर्ववद्भेदाः १२० स्थानत्रयोत्थभेदै ६ र्भक्ता जाताः २० तद्यथा-

४८५५५	८४५५५	५४८५५
५८४५५	५५४८५	५५८४५
५५५४८	५५५८४	४५८५५
४५५८५	४५५५८	८५४५५
८५५४५	८५५५४	५४५८५
५८५४५	५५४५८	५५८५४
५४५५८	५८५५४	एवविंशति. ।

अथ सख्यैक्यञ्च ११९९९८८

अर्थ- न्यास ४-८-५।५।५ यहाभी पहलेकी तरह भेद १२० हुवे. इनसमान तीन स्थानोके भेद ६ का भाग देनेसे भेदोकी संख्या २० हुई. जैसे यह प्रस्तार है. इन्होसें कोई विशेष भेद नहीं है. इन्होंका योग कियातो ११९९९८८ हुवे.

४८	५५५	८४	५५५	५४	८५	५
५८	४५५	५५	४८५	५४	८४	५
५५	५४८	५५	५५४	५५	८५	५
४५	५८५	४५	५५८	४५	४५	५
८५	५४५	८५	५५४	८५	५८	५
५८	५४५	५५	५५८	५४	८५	४
५४	५५८	५८	५५४	५५		

अनियत और अतुल्य अंकोंके भेदमें करणसूत्रको आधा छंदसें कहतेहैं:–

अनियतांकैरतुल्यैश्चविभेदेकरणसूत्रंवृत्तार्द्धं-
स्थानान्तमेकापचितान्तिमांकघातः
समांकैश्चमितिप्रभेदाः ॥

अर्थ:- अनियतसंख्यामें जितने अंकोंको उलटपलट करै उतनेही स्थानोंमें अनियत संख्याको रक्खे. अगले स्थानोमे अनियतसख्यामांहसें क्रमकरके एक आदि अंककोहीनकर उन्होंका घात करनेसें जो अंक मिले वही भेदोंकी संख्याहै.

अब उदाहरण कहतेहैं:-

स्थानषट्कस्थितैरंकैरन्योन्यंखेनवर्जितैः॥
कतिसंख्याविभेदाःस्युर्यदिवेत्सिनिगद्यतां १२०

अत्रान्तिमो नव ९ अत्रांत्यांको यावत्स्थानमेकापचितः न्यासः ९ - ८ - ७ - ६ - ५ - ४ एषा घाते जाताः संख्याभेदाः ६०४८०

अर्थ– १०९ अंकपर्यंत जो अंकहै उनमेंसें दोदो अंकोंको उलटपलट करनेसें कितने भेद होंगे? और यह अंक समान नहीं हों. जो तुम जानतेहो तो कहो॥१२०॥

यहां अंतका अंक ९ है. यहां अंतगत अंकसें एक, एक घटाकै न्यास ९ - ८ - ७ - ६ - ५ - ४ इन्होंका घात करनेसें संख्यावोंके भेद ६०४८० हुवे.

अन्य करणसूत्रको दो छंदकरके कहते हैं:—

अन्यत्करणसूत्रं वृत्तद्वयेनाह.—

निरेकमंकैक्यमिदं निरेक-
स्थानान्तमेकापचितंविभक्तम् ॥ १४८ ॥
रूपादिभिस्तन्निहतैः समास्स्युः
संख्याविभेदा नियतेंकयोगे ॥
नवान्वितस्थानकसंख्यकाया
ऊनेंऽकयोगे कथितंतु वेद्यम् ॥ १४९ ॥
संक्षिप्तमुक्तं पृथुताभयेन
नांऽतोऽस्ति यस्माद्गणितार्णवस्य ॥ १५० ॥

अर्थः— प्रथममें जितने स्थानोंके अंकोंका जो योग हो, उसको एक एककी हीनतासें उतनेही उनस्थानोंमे रक्खे ॥ ॥ १४८ ॥ और उनके नीचे क्रमसें एक आदिका हरको लिखे. फिर उन्होंका घात करनेसें जो अंक मिलें वही भेदोंकी संख्याहै. नवसें युत हुये स्थानोकी संख्या करके उन अंकोके योगमें यह कहाहै. ॥ १४९ ॥ ग्रंथको वढजानेके भयसें यह संक्षेप मैनें कहाहै. क्यों कि समुद्ररूप गणितका अंत नहींहै. ॥ १५० ॥

उदाहरण कहतेहैं:—

पंचस्थानस्थितैरंकैर्यद्यद्योगस्त्रयोदश ॥
कतिभेदाभवेत्संख्यायदिवेत्सिनिगद्यताम् ॥ १२१ ॥

अत्रांकैक्यम् १३ निरेकम् १२ एतन्निरेकस्थानांतमेकापचि-

तमेकादिभिश्च भक्त जातम् $\frac{१२}{१}$ $\frac{११}{२}$ $\frac{१०}{३}$ $\frac{९}{४}$ एषांघातसमा जाता संख्याभेदाः ४९५

इतिश्रीलीलावत्यामङ्कपाशः

अर्थ- जिन अंकोंके पांचस्थानोंमे रखनेसें उन्होका योग १३ होताहै. तो उन्होंकी संख्याके भेद कितने होगे? जो तुम जानते हो, तो कहो. ॥ १२१ ॥

यहां योग १३ है इसको एक एक न्यूनतासें एक न्यून स्थानकी संख्या प्रमित स्थानोमे क्रमसे लिखी. और इन्होंमे एक आदिका भाग देनेसें $\frac{१२}{१}$ $\frac{११}{२}$ $\frac{१०}{३}$ $\frac{९}{४}$ हुवे इन्होको भिन्न गणनकी तरह घात करनेसें $\frac{११८८०}{२४}$ हुवे इन्होंमे अपने हर २४का भाग देनेसे भेदोकी संख्या ४९५ हुई.

यहा लीलावतीमे अंकपाश समाप्त हुआ.

नगुणो नहरो न कृतिर्न घनः पृष्टस्तथापि दुष्टानां ॥
गर्वितगणकबहूनां स्यात्पातोऽवश्यमंकपाशेऽस्मिन् ॥ १५१ ॥

अर्थ- मैनें न गुण पूछा न हर पूछा. न वर्ग पूछा और न घन पूछा. तोभी दुष्ट अकोंके इस दुष्टपाशमे अवश्य पात होताहै ॥ १५१ ॥

येषां सुजातिगुणवर्गविभूषितांगी
शुद्धाऽखिलव्यवहृतिः खलु कण्ठसक्ता ॥
लीलावतीह सरसोक्तिमुदाहरन्ती
तेषां सदैवसुखसंपदुपैति वृद्धिम् ॥१५२॥
इतिश्रीभास्कराचार्य्यविरचिते सिद्धान्तशिरोमणौ लीलावतीसंज्ञः पाट्यध्यायः प्रथमः सम्पूर्णः ॥ १ ॥

अर्थ:- जिन्होंको सुंदर भाग, प्रभाग, जाति, गुण और वर्ग इन्हों करके विभूषित हुआ अंगोंवाली शुद्धरूप समग्र व्यवहार अर्थात् क्षेत्रव्यवहारवाली, और कंठमें सक्त होनेवाली ऐसी लीलावती रसोंकी युक्तियें करके उदाहृत करीहै. उन्होंको सुख, संपत् और वृद्धि देतीहै॥ १५२ ॥
यहां श्रीभास्कराचार्य्यविरचित सिद्धांतशिरोमणिमें लीलावती संज्ञक पाट्यध्यायः प्रथमः समाप्त हुआ. ॥ ५ ॥

अष्टौ व्याकरणानि षट्च भिषजां
व्याचष्टताः संहिताः ।
षट्तर्कान् गणितानि पञ्च चतुरो
वेदानधीतेस्म यः ॥
रत्नानां त्रितयं द्वयंच बुबुधे
मीमांसयोरन्तरं ।
सद्ब्रह्मैकमगाधबोधमहिमा
सोऽस्याः कविर्भास्करः ॥१॥

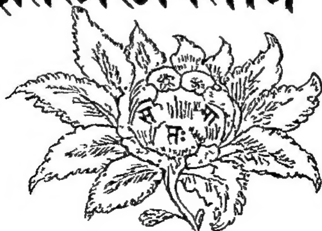
अर्थ:- आठों व्याकरण, वैद्यककी छहों संहिताकों जानता भया. और छहों न्याय, पांचों गणित और चारों वेद इन्होंकों जो पढता भया. तीन और दो रत्नोंको जो जानता भया. और मीमांसाओंके सत्यहै ब्रह्म जिसमें ऐसे अंतरको जानता भया. और अगाध बोधरूप महिमावाला ऐसा भास्कर पंडित इसलीलावतीग्रंथका रचनेवाला है. ॥ १ ॥



रावेरग्रामवासी परशुधरतनू जन्मगोविन्दशास्त्री
लीलावत्याःप्रबंधं गणकजनमहानंदसंदोहदोहम् ॥
बालानां बोधहेतो र्मनुजसुगमया भाषया व्याख्यदेतं
जीयारामाख्य विद्वत्कृतविपुलसुसाह्यमकृष्टोद्यमेन ॥१॥

इति खानदेशीय रावेरग्रामनिवासिपरशुरामभट्टतनयगोविंदशास्त्रिणा विद्वज्जीयारामपंडितसाहाय्यं गृहीत्वा विरचितया भाषाटीकया समलङ्कृता लीलावती सम्पूर्णतामयासीत् ॥ शुभं ॥

इतिलीलावतीग्रन्थः



विक्रयार्थ पुस्तक तयार.

श्रीमत् बृहत्पाराशरीहोरा— ज्योतिषका ग्रंथ (द्वितीयावृत्ति) अति उत्तम पूर्व भाग सारांश उत्तर भाग संस्कृतटीका अरु भाषाटीका सहित. छापकर तैयार है इस ग्रंथके पूर्वऔरउत्तर ऐसे दो भागहै उसके अध्याय ७१ है. यह ग्रंथ संग्रह करनेयोग्य है. यह ग्रंथ लेनेसें फिर दूसरा ज्योतिषका ग्रंथलेनेकी अपेक्षानहीं रहेगी इस ग्रंथकी सविस्तर जाहिर प्रथमावृत्तिमें देचुकेहैं. ज्योतिर्विदोंको मालूमही होगा. किंमत रु० ५ ट० ८ आना.

ज्योतिषसार— हिंदी भाषाटीकासह छपके तैयारहै किं० १२ आना ट० २ आना.

संस्कृतप्रवेशिकाभाषा— यह पुस्तक मदर्सेमें पढनेवाले विद्यार्थियोंको एक सहाय भूतही है इसमें वर्णभेद, प्रयत्न ज्ञान, स्वरसंधि, व्यंजनसंधि, विसर्गसंधि षत्वणत्व, प्रकरण, विभक्तिकेरूप, अजंत पुंलिंग, स्वरान्त स्त्रीलिंग, स्वरान्त नपुंसकलिंग, व्यंजनांत नपुंसकलिंग, सर्वनामशब्द, संख्यावाचक शब्द, अव्यय, तिङंत प्रकरण, परस्मैपदीविभक्ति, आत्मनेपदीविभक्ति, भ्वादिगण, अदादिगण, जुहोत्यादिगण, दिवादिगण, तुदादि, रुधादि, तनादि क्र्यादि, चुरादि, भाववाच्या, कर्मवाच्य, ण्यंतप्रक्रिया, सनंतप्रक्रि यङन्तप्रक्रिया, यङ्लुक् प्रक्रिया, आत्मनेपदप्रक्रिया, परस्मैपदप्रक्रिया, नामधातु, लकारार्थ, अनिट्धातुसंग्रह, कृदंत, तद्धित, कारक, स्त्रीप्रत्यय, समास प्रकरण, श्लोकान्वयक्रम, और संस्कृ

कर लीजिये- की॰ १२ आना ट॰३ आना..

पद्मकोश भाषाटीकासहित—यह ग्रंथ वर्षफल कहनेमें बडाही उपयोगीहै कीमत थोडी और करामत वडी. की॰ ४ आना ट॰ अर्धाआना.

शुकसागर—अर्थात् (**श्रीमद्भागवतके** बारहो स्कंधका तर्जुमा) यहतर्जुमा हमनें वडे २ विद्वानोंके सहायत्तासे जगमान्य श्रीधरीटीकाके अनुसार अत्यंत सरल हिंदी भाषामें वनवायाहै जो कि, हर कोईके समझमें आवे, महाशय इसकी तारीफ कहांतक लिखे स्थूल अक्षरोंसे चिकने कागद पर छपवाना शुरू कियाहै. सो थोडेही दिनोंमें ग्राहकगणोंके करकमलगत होगा.

श्रीमद्भागवत भाषाटीकासह— शुद्धसरल हिंदी भाषासह और श्लोकोंका पदच्छेद, टाईप वडा, कागज चिकना छपाई उमदा, ऐसाउत्तम ग्रंथ थोडेही दिनोमें तैयार होकर सज्जनोंके कर कमलाधिरूढ होगा.

सचित्र अवतार चरित्र:—इस ग्रंथमें ब्रम्हावतारसें लेकर कलंकी अवतार पर्यंत चोविसों अवतारोंकी कथा, अतिउत्तम छंद, दोहा, कवित्त, सवैया इत्यादि कविताओंमें वर्णन कियाहैं और जहा २ दृष्टांतकाविषय आयाहै वहांदृष्टांतभी लिखेहैं. यह ग्रंथ हमारे यहां आगें शिलामें छपाथा सो सब विकगया- अवकी वेर कईएक महाशयोंकी सूचनासें, चित्रसहित टायपमें छापकर तैयार कियाहै- यह एक ग्रंथ पास रखनेसें भागवत, रामायण आदिके विषय सहजहीमें अवगत होजावेंगे ज्यादा कहांतक लिखें पुस्तक देखनेसे खबर पडेगी. की॰ रु॰५ ट॰ रु॰१ .

॰ **श्रीधर शिवलालजी**. ज्ञानसागर छा॰ (मुंबई)